
FINE ARTS LIBRARY
FL 3FDG 7






Die Fabrikation

der für

die Glasmalerei, Emailmalerei und Porzellanmalerei

geeigneten Farben,

nebst

einer kurzen Anweisung, die dazu erforderlichen Materialien und chemischen Produkte vorzubereiten und darzustellen, sowie die mit den genannten Farben ausgeführten Malereien einzubrennen.

Von

Dr. Christ. Heinr. Schmidt.

Dritte sehr vermehrte Auflage.

Mit 2 Quarttafeln Abbildungen.

Weimar, 1861.

Verlag, Druck und Lithographie von Bernh. Friedr. Voigt.






Conspectus

der bis jetzt erschienenen 249 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen, herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten. Mit vielen Abbildungen. 1817—61.

		Rthl.	Sgr.
1r	Bd. Eupel, der vollkommene Conditor	1	—
2r	„ Thon, Kunst, Bücher zu binden	1	7½
3r	„ Barfuß, Optik, Katoptrik und Dioptrik	3	—
4r	„ Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens	1	7½
5r	„ Stöckel, Tischlerkunst	—	—
6r	„ Vitalis, Lehrbuch der gesammten Färberei	3	—
7r	„ Schmidt, Leimsiederei	—	20
8r	„ Schultze, Gold- und Silberarbeiter	1	10
9r	„ Schmidt, englische Pendeluhren	—	25
10r	„ Schmidt, Tapetenfabrication	—	22½
11r	„ Der Schuh- und Stiefelmacher	—	22½
12r	„ Thon, Fleischerhandwerk	1	—
13r	„ Huth, Handbuch der Kochkunst	—	25
14r	„ Thon, vollst. Anleitung zur Lackirkunst	2	—
15r	„ Thon, Drehkunst in ihrem ganzen Umfange	1	15
16r	„ Der vollkommene Parfümeur	—	22½
17r	„ Perrottet, Indig-Fabrication	—	25
18r	„ Hüttmann, Cementir-, Tüncher- u. Stuccaturarbeit	2	—
19r	„ Wölfer, Anweisung zum Treppenbau	—	10
20r	„ Schmidt, Chocoladefabricant	—	15
21r	„ Armellino, die Kunst des Clavierstimmens	—	12½
22r	u. 23r Bd. Matthaey, Handbuch für Maurer. 2 Bde.	2	22½
24r	Bd. Schedel, Destillirkunst	1	—
25r	„ Thon, Fabricant bunter Papiere	1	7½
26r	„ Matthaey, Stein- oder Dammsetzer	1	10
27r	„ Schulze, Bau der Reitsattel	—	22½
28r	„ Hertel, Lehre vom Kalk und Gyps	1	15
29r	„ Servière, Cultur, Kelterung, Behandlung ꝛc. d. Weine	—	22½
30r	„ Auch, Handbuch für Landuhrmacher	1	10
31r	„ Reinnel, englisches Receptbuch für Maurer ꝛc.	—	20
32r	„ Beumenberger, vollkommener Juwelier	—	22½
33r	„ Fontenelle, Essig- und Senfbereitung	—	25
34r	„ Schaller, wohlunterrichteter Ziegler	1	7½
35r	„ Brewster, Stereoskop.	1	—
36r	„ Fontenelle, Oelbereitung	1	7½
37r	„ Wettengel, Anleitung zum Geigenbau	2	15
38r	„ Pilzecker, Hutmacherkunst	—	22½
39r	„ Bergmann, Stärke- ꝛc. Fabrication	1	—
40r	„ Peclet, Gebäude- Zimmer-, u. Straßen-Erleuchtung.	1	15
41r	„ Leischner, vollkommene Linirkunst	—	22½
42r	„ Handbuch der Frisirkunst	—	15
43r	„ Peschek, das Ganze des Steindrucks	1	10
44r	„ Hanmann, Seidenbau	1	—
45r	„ Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzen-Meister	1	10
46r	„ Stratingh, Bereitung und Anwendung des Chlors	1	15
47r—49r	Bd. Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute. 3 Bde.	5	15
50r	Bd. Grandpré, Handbuch der Schlosserkunst	1	15

	Rthl.	Sgr.
51r Bd. Matthaey, Ofenbaumeister	1	7½
52r „ Matthaey, die Kunst des Bildhauers . . .	1	15
53r „ Lebrun, Klempner und Lampenfabricant . . .	1	15
54r „ Thon, Kupferstecher- und Holzschneidekunst . .	1	15
55r „ Thon, Lehrbuch der Reißkunst	1	15
56r „ Bastenaire, weißes Steingut zu machen . .	2	—
57r u. 58r Bd. Weinholz, Handb. d. Mühlenbaukunst. 2 Bde.	4	—
59r Bd. Leischner, Verfertigung von Papparbeiten . .	1	—
60r „ Thon, Anleitung, Meerschaumköpfe ꝛc.	—	22½
61r „ Matthaey, der vollkommene Dachdecker . . .	1	15
62r „ Leng, Lehrbuch der Gewerbskunde	2	—
63r „ Bürck, Juwelier, Gold- und Silberarbeiter . .	2	15
64r „ Ciliax, Riemer und Sattler	1	20
65r „ Beckmann, Wagner, Stellmacher u. Chaisenfabricant	2	—
66r—71r Bd. Verdam, Grundsätze der Werkzeugswissenschaft und Mechanik. I. Thl. 1½ Rthl. — II. Thl. 3 Rthl. — III. Thl. 2 Rthl. — IV. Thl. 1e—4e Abth. A. u. d. T.: Verdam, Dampfmaschinen zu beurtheilen und zu erbauen. 5½ Rthl.	12	
72r Bd. Schmidt, Handbuch der Zuckerfabrication . . .	2	15
73r u. 74r Bd. Lenormand, Handb. d. Papierfabrication. 2 Bde.	5	—
75r Bd. Schumann, durchsichtiges Porzellan anzufertigen .	1	15
76r „ Nordenburg, Ventilatoren	1	—
77r „ Schmied, Korb- u. Strohflechtekunst u. d. Siebmacherei	1	—
78r „ Treutler, Construction der Sonnenuhren . . .	1	15
79r „ Leng, Handbuch der Glasfabrication	2	20
80r u. 81r Bd. Hartmann, Metallurgie f. Künstler. ꝛc. 2 Bde.	3	10
82r Bd. Siddon, engl. Rathgeb. z. Poliren, Beizen, Lackiren ꝛc.	1	22½
83r „ Greener, Gewehrfabrication	1	10
84r „ Leng, der Handschuhfabricant	1	—
85r „ Landrin, die Kunst des Messerschmiedes	1	20
86r „ Rösling, Beinschwarz-, Phosphor-, Salmiak-, ꝛc. Fabrication	2	—
87r „ Thon Staffirmalerei und Vergoldungskunst . .	1	7½
88r „ Bastenaire, Kunst, Töpferwaare zu fertigen . .	1	7½
89r „ Thon, Klavier-Saiten-Instrumente	—	22½
90r „ Barfuß, Geschichte der Uhrmacherkunst . . .	1	5
91r „ Wolfer, Seilerhandwerk	—	25
92r „ Hamberger, Lustfeuerwerkerei	—	20
93r „ Ure, Handbuch der Baumwollenmanufactur . .	4	15
94r „ Wölfer, Pergamenter, Leimsieder u. Potaschenfabricant	1	—
95r „ Thon, Anleitung zum Branntweinbrennen . . .	1	20
96r „ Schmidt, Grundsätze der Bierbrauerei	1	22½
97r „ Hartmann, Probirkunst	—	25
98r „ Janvier, Construction der Dampfschiffe	1	—
99r „ Bergmann, Mühlenbauer ꝛc.	2	15
100r „ Verdam, Werkzeugswissenschaft IV. Thls. Ergänzungsband	2	15
101r „ Höhne und Rösling, der Kupferschmied . . .	1	22½
102r „ Barfuß, die Kunst des Böttchers ꝛc.	1	7½
103r „ Hartmann, Handbuch der Metallgießerei . . .	2	15
104r „ Schmidt, Feuerzeugs-Praktikant	—	—
105r „ Reimann, Kunst des Posamentirers	1	15
106r „ Jennewald, Linnen- ꝛc. Weberei	3	7½
107r „ Thon, Holzbeizkunst	1	—
108r „ Wallack, Gürtler und Broncearbeiter	1	15
109r „ Zerrenner, Hufschmied	—	—
110r „ Schmidt, Handbuch der gesammten Lohgerberei .	2	—
111r „ Schmidt, die Lederfärbekunst	1	—
112r „ Hartmann, Brennmaterialkunde	—	20
113r „ Handbuch der Pulverfabrication	1	5
114r „ v. Könneritz, Schleifen der Edelsteine . . .	1	—
115r „ Kühn, Kammmacher	—	25
116r „ Handbuch des Seidenmanufacturwesens . . .	2	20

		Rthl.	Sgr.
117r Bd.	Schmidt, Farbenlaboratorium	2	—
118r „	Schmidt, Emailfarben-Fabrication	—	—
119r „	Hoppe, Bürstenfabricant	—	22½
120r „	Scherf, Waidindigküpe	1	7½
121r „	Diete, Lehrbuch für Schneider	1	15
122r „	Hartmann u. Schmidt, Wollmanufactur	3	—
123r „	Walker, Galvanoplastik	—	22½
124r „	Hartmann, artesische Brunnen	1	—
125r „	Schmidt, Illuminirkunst	1	7½
126r „	Schmied, Schirmfabricant	—	17½
127r „	Flachat, Locomotivführer I.	1	25
128r „	Choimet, Maschinen-, Flachs- und Hanfspinnerei	2	7½
129r „	Alfing, Spritzenfabricant	1	22½
130r „	Schmidt, Kürschnerkunst	—	25
131r „	Schmidt, Büchsenmacherkunst	1	7½
132r „	Scherf, Kleinigkeitsfärberei	—	7½
133r „	Schmidt, Kunst des Vergoldens rc.	—	22½
134r „	Hertel's Academie der zeichnenden Künste	2	22½
135r „	Schmidt's Handbuch der Baumwollenweberei	2	—
136r „	Thon, Kittkunst	—	15
137r „	— Löthkunst	—	15
138r „	Henze's Handbuch der Schriftgießerei	1	15
139r „	Geest, Handbuch der Kattunfabrication	—	25
140r „	Boutereau, Treppenbau	1	10
141r „	Geest, Baumwollfärberei	3	—
142r „	Peclet, Feuerungskunde	3	10
143,44r Bd.	Leblanc, Maschinenbauer. 2 Thle.	3	10
145r Bd.	Vacat.		
146r „	Brongniart, Porcellanmalerei	1	7½
147r „	Hampel, Gemälderestauration	—	20
148r „	Hertel, Bautischler	2	—
149r „	Weintz, Fleischer- und Wurstlergeschäft	—	25
150r „	Fournel, Zimmeröfen	—	17½
151r „	Schmidt, Papiermaché	—	12½
152r „	Ritchie, Eisenbahnwesen	1	15
153r „	Schmidt, Bäckerhandwerk	1	10
154r „	Huguenet, über den Asphalt	—	12½
155r „	Ludowig, Bleiweißfabrication	—	15
156r „	Schmidt, Zusätze z. Farbenlaboratorium	—	15
157r „	Gilroy, Handbuch der Webekunst	4	—
158r u. 159r Bd.	Grouvelle, Dampfmaschinenkunde I. u. II.	—	—
160r Bd.	Hartmann, Führer bei'm Schürfen	1	5
161r „	Hartmann, Hohofen- und Hammermeister	3	—
162r „	Persoz, Zeugdruck I.	2	—
163r „	Persoz, Zeugdruck II.	2	—
164r „	Ludowig, Kartoffelbier	—	15
165r „	Schmied, Gypsfiguren	—	10
166r „	Steinmann, Luftschifffahrtskunde	1	10
167r „	Hartmann, mineral. Brennstoffe	1	20
168r „	König, Schlosserkunst	1	7½
169r „	Harzer, Huf- und Grobschmied	2	7½
170r „	Harzer, Siegellackfabrication	—	7½
171r „	Schreiber, Uhrmacherkunst	2	15
172r „	Hay, Farbenharmonie	1	—
173r „	Schmidt, Formschneidekunst	—	15
174r „	Brandely, Electrochemie	—	22½
175r „	Harzer, Magnet. Electrizität	1	—
176r „	Vollständiger Schreibmaterialist	—	20
177r „	Schreiber, Glasblasekunst	1	—
178r „	Holtzapfel, Werkzeugslehre I.	1	15
179r „	Holtzapfel, Werkzeugslehre II.	2	15
180r „	Quekett, Mikroskopie	2	15
181r „	Hartmann, amerik. Mühlen	2	20
182r „	— Gasbeleuchtung	1	—

			Rthl.	Sgr.
183r	Bd.	Schreiber, Tabacksfabrikant	1	—
184r	„	Hertel, Perspective od. d. Lehre von d. Projectionen	2	25
185r	„	Herzberg, Handbuch der chemischen Fabrikenkunde	2	20
186r	„	Hartmann, vollständ. Handbuch der Metalldreherei	2	15
187r	„	Harzer, Turbinen	1	10
188r	„	— Drahtzieher	1	22½
189r	„	Lixante, Straßen- und Canalbau	2	15
190r	„	Newth, Statik rc.	—	25
191r	„	Perini, Schweizerzuckerbäcker	1	10
192r	„	Flachat, Locomotivführer II.	1	25
193r	„	Smith, Färberei der Coburgs und Orleans	—	20
194r	„	Schmidt, Kellereiwirthschaft	—	25
195r	„	— Kerzenfabrication	1	15
196r	„	Vacat.		
197r	„	Schmidt, Handbuch der Photographie I.	1	10
198r	„	— Farbwaarenkunde	—	25
199r	„	— Wachs-Industrie	1	—
200r	„	Holtzapfel, Schleifen und Poliren	1	7½
201r	„	Harzer, Gutta-Percha	—	22½
202r	„	Kirsch, Portefeuillefabricant	1	7½
203r	„	Deon, Gemälderestauration	1	—
204r	„	Schreiber, Stubenmaler	—	20
205r	„	Planche, Papierfabrication	1	15
206r	„	Hartmann, Steinarbeiten	1	15
207r	„	Watin, Staffirmaler	1	20
208r — 211r	Bd.	Töpfer, Orgelbau. 4 Theile	12	—
212r	Bd.	Péclet, neueste Erfindungen von Feuerungsanlagen	—	25
213r	„	Schmidt, Saffianfabrication	—	20
214r	„	Harzer, Glockengießer	—	25
215r	„	Schmidt, Branntweinbrennereibetrieb	1	5
216r	„	Harzer, Münzkunst	1	15
217r	„	Schmidt, Weißgerberei	—	20
218r	„	Schmidt, die Photographie II.	1	15
219r	„	Schreiber, Fabrication künstlicher Blumen	1	—
220r	„	Franke, Handbuch der Buchdruckerkunst	1	5
221r	„	Payen, Runkelruben-Branntweinbrennerei	—	25
222r	„	Anquetil, Revolvers	—	22½
223r	„	Lohmann, Wassermühlen	1	20
224r	„	Burn, Dampfmaschinen	1	—
225r	„	Diedtmann, Rothpapp- und Dampffarbendruck	—	20
226r	„	Combes und Violet, rauchverzehrende Oefen	—	15
227r	„	Schmidt, Kautschuk- und Guttapercha-Waaren	—	25
228r	„	Lardner, Telegraph	—	22½
229r	„	Gay-Lussac und Pouillet, Blitzableiter	—	15
230r	„	Schmidt, Beleuchtungsstoffe	—	22½
231r	„	Hartmann, Waagen	—	15
232r	„	Schmidt, Saftgewinnung aus Runkelrüben	—	15
233r	„	Dumas, Brunneningenieur	1	5
234r	„	Knoderer, Lohgerberei	—	12½
235r	„	Hertel, Oelmalerei	1	10
236r	„	Ancellin, Wergspinnerei	1	—
237r	„	Hartmann's Verkokung der Steinkohlen	1	—
238r	„	Fermond, der Tabak als Culturpflanze	—	15
239r	„	Seidler, Berechnung der Fässer	—	15
240r	„	Benoit-Duportail, die Schrauben-Bolzen	—	20
241r	„	Hartmann, der prakt. Puddel- und Walzmeister	1	15
242r	„	Schreiber, Verschönerungskunst	—	17½
243r	„	Claudel u. Laroque, das Mauerhandwerk I.	1	15
244r	„	— — — II.	1	5
245r	„	Lichtenberg, die Seifenfabrikation	1	—
246r	„	Ramberg, Toilettenseifen	—	15
247r	„	Crookes, Retouchiren u. Coloriren der Photographien	—	—
248r	„	Schmidt, Handbuch der Färberei	—	—
249r	„	Hartmann, Stahlfabrikation	—	—

Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Hundertundachtzehnter Band.

Dr. Schmidt's Farben für Glas-, Email- und Porzellan-Malerei.

Dritte Auflage.

Weimar, 1861.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Die Fabrikation

der für

die Glasmalerei, Emailmalerei und Porzellanmalerei

geeigneten Farben,

nebst

einer kurzen Anweisung, die dazu erforderlichen Materialien und chemischen Produkte vorzubereiten und darzustellen, sowie die mit den genannten Farben ausgeführten Malereien einzubrennen.

Von

Dr. Christ. Heinr. Schmidt.

Dritte sehr vermehrte Auflage.

Mit 2 Quarttafeln Abbildungen.

Weimar, 1861.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Vorwort

zur ersten Auflage.

Die Malerei mit verglasbaren Farben auf Glas, Email und Porzellan hat in neuern Zeiten an der Hand der Chemie und durch den Aufschwung der zeichnenden Kunst einen Grad der Vollkommenheit erreicht, zu welchem sie in keiner frühern Periode gediehen war. Die technischen und ästhetischen Mittel, über welche sie auf ihrer gegenwärtigen Höhe verfügen kann, sind jetzt nicht mehr das persönliche Eigenthum Einzelner, welches sie sonst als die Grundlage ihres Broderwerbes und Künstlernachruhmes bei Lebzeiten geheim zu halten, ja häufig mit ins Grab zu nehmen pflegten, sondern ein Gemeingut

aller Kunstbeflissenen. Damit ist denn auch das förderlichste Element zur vollsten und freiesten Entwickelung der Kräfte überhaupt, daher auch der künstlerischen, nämlich die Concurenz, gegeben. Sie vervielfältigt die Produktion, ruft das öffentliche Urtheil auf und erzweckt einen rühmlichen Wetteifer, welcher wiederum dem Gehalte des Producirten zu Gute kommt, das Wohlgefallen der Menge und damit ein immer neues Begehren nach neuen Erzeugnissen der Kunst erregt.

Unter so bewandten Umständen unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß die Kunst, mit verglasbaren Farben auf Glas, Email und Porzellan zu malen, weit entfernt, in Vergessenheit zu gerathen, oder gänzlich verloren zu gehen, wie man es eine Zeit lang von der Kunst der Glasmalerei behaupten wollte, vielmehr einer immer höheren Ausbildung entgegengeht, immer größere Ausbreitung gewinnen und in dem Maße, als sie industrielle Unternehmungen ins Leben ruft, allgemeineres Interesse in Anspruch nehmen wird. Diese Ansicht theilte auch der Verleger des Neuen Schaupatzes der Künste und Handwerke und beschloß, dem chemischen Theile dieser Kunst einen Band seines Schauplatzes

zu widmen, zumal unsere Literatur über die Fabrikation der verglasbaren Farben, außer einzelnen Journalartikeln, bis jetzt nichts aufzuweisen hat, während dagegen der historische und der ästhetische Theil der Kunst eine mehrseitige Bearbeitung erfahren haben.

Für diesen Zweck ist der Unterzeichnete, dem die Ausführung der oben gedachten Idee übertragen wurde, bemüht gewesen, in einer ersten Abtheilung die Vorbereitung und Darstellung der Materialien und chemischen Produkte, welche zur Fabrikation der für Glas-, Email- und Porzellanmalerei dienenden Farben benutzt werden, abzuhandeln; in einer zweiten bewährte Farbenrecepte für die Glasmalerei, die Versätze für farbige Gläser und das zweckmäßigste Verfahren beim Einbrennen; in einer dritten die von Robiquet und Andern bekannt gemachten Farbenrecepte für die Emailmalerei und die Beschreibung des Emaillirofens; und in einer vierten Abtheilung endlich die Farbenrecepte für die Porzellanmalerei, nebst dem Einbrennen der letzteren in der Muffel auf eine Jedem faßliche Weise mitzutheilen. Außer den vielfältigen eigenen Versuchen, die er in Gemeinschaft mit einem jetzt verstorbenen

Freunde, einem anerkannt geschickten Porzellan- und Glasmaler angestellt hat, ist für diese Arbeit die einschlägige französische und englische Literatur, sowie auch unsere deutsche technische Journalistik, benutzt worden.

In einem Zeitalter, wo, soweit das Licht der Wissenschaft im weiten Gebiete der Technik leuchtet, Nichts still steht, wo Alles fortschreitet, wo jede Vervollkommnung die nothwendige Folge einer früheren ist, da darf sich wohl Jeder, und so auch der Verfasser, schmeicheln, daß selbst ein geringer Beitrag zu dieser allgemeinen Bewegung nach vorwärts einige Anerkennung finden werde.

Weimar, im Februar 1843.

Dr. C. H. Schmidt.

Vorwort

zur zweiten und dritten Auflage.

Die Zusätze der zweiten und dritten Auflage verbreiten sich hauptsächlich über die Erwerbungen, welche seit dem Jahre 1843, wo die erste Auflage dieses Werkes erschien, im Gebiete der Glasmalerei gemacht worden sind und enthalten die schätzbaren Erfahrungen des Herrn Reboulleau über die Darstellung der Glasmalerpigmente und der zu denselben erforderlichen Metalloxyde. Fast eben so wichtig, als die Darstellung der Glasmalerpigmente ist das Einbrennen derselben, und deshalb haben wir das neue Verfahren des Einbrennens, welches jetzt in Frankreich und England befolgt wird, mitgetheilt, indem es vor den ältern große Vorzüge hat. Nach letzterem befanden sich nämlich die geschmolzenen Glasmalerpigmente in Berührung mit Kalkpulver, es blieb eine Schicht dieses Pulvers auf ihnen haf-

ten und that der Durchsichtigkeit Schaden. Außer der Beschreibung und Abbildung eines zweckmäßigen Muffelofens und der jetzt gewöhnlichen Anordnung der bemalten Glastafeln in der Muffel wird den geneigten Leser die Beschreibung und Abbildung des von Herrn Reboulleau angegebenen Trockenschrankes, sowie des Schmelzofens zur Darstellung der Pigmente nicht minder willkommen sein.

In Bezug auf Porzellanmalerei sind ebenfalls einige neuere für den Porzellanmaler sehr wichtige Farbenrecepte, sowie die Zubereitung des Goldes, namentlich des Glanzgoldes, des Platins und des Silbers zum Decoriren des Porzellans mitgetheilt worden. Im Uebrigen haben wir auf den in dieser Beziehung sehr reichhaltigen Band*) des Neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke verweisen müssen, den kein Porzellanmaler, der es in seiner Kunst weiter bringen will, ungelesen lassen sollte.

*) Das Coloriren und Decoriren des ächten Porzellans 2c. mit verglasbaren Farben und Metallen 2c. von Alex. Brongniart. Ins Deutsche übertragen von Dr. C. H. Schmidt, Weimar. 1846.

Inhaltsverzeichniß.

Erste Abtheilung.

Vorbereitung und Darstellung der Materialien, welche zur Fabrikation der für Glas-, Email- und Porzelanmalerei dienenden Farben benutzt werden.

Zweite Abtheilung.

Von den für die Glasmalerei geeigneten Farben.

Erstes Kapitel.

Zweites Kapitel.

Drittes Kapitel.

Dritte Abtheilung.

Von den für die Emailmalerei geigneten Farben.

**

Drittes Kapitel.

Vierte Abtheilung.

Von den für die Porzellanmalerei geeigneten Farben.

Drittes Kapitel.

Von den zur Glasmalerei, Emailmalerei und Porzellanmalerei dienenden Farben.

Einleitende Bemerkungen.

Zu den Gattungen der Malerei, welche, inwiefern sie sich zu ihren Kunstleistungen verglasbarer und verglaster Farben bedienen, von der Chemie und der Pyrotechnik wesentlich abhängig sind, rechnet man die **Glasmalerei**, die **Emailmalerei**, die **Fayence- und Porzellanmalerei**. Alle drei zeichnen sich vorzüglich dadurch aus, daß ihre Farbestoffe, weil sie die Wirkung des Feuers aushalten müssen, sämmtlich aus dem Mineralreiche entnommen sind, und daß besonders die Metalloxyde für obigen Zweck benutzt werden. Offenbar hat die Eigenschaft von dem mächtigsten Agens, dem Wärmestoffe, nicht verändert zu werden, welche den meisten Metalloxyden in einem sehr hohen Grad eigenthümlich ist, die Aufmerksamkeit des Künstlers zu allen Zeiten auf diese Stoffe gerichtet, deren Bedürfniß bei seiner Manipulation sich immer fühlbar machte, um den Erzeugnissen seines Pinsels zugleich Werth, Frische, Glanz und Dauer zu verleihen.

Unter den Metallen, welche die zu Glas-, Email- und Porzellanmalerei dienlichen verglasbaren Farben liefern, geben Gold und Zinn die äußerst reiche Farbe des Rosenpurpurs für die Nachahmung der prächtigen Blumen, mit denen die Natur unsere Gärten schmückt, und besonders derjenigen von ihnen, welche als die Königin der Blumen gilt, nämlich der Rose.

Der Carmin, dessen Anwendung so unentbehrlich ist, wenn man dem Bildnisse des Menschen Ausdruck und Leben verleihen will, rührt ebenfalls vom Golde her. Aber statt dieses reiche Metall mit Zinn zu fällen, nimmt man dazu eine Auflösung von salpetersaurem oder hydrochlorsaurem Silber, wodurch man erreicht, daß der Niederschlag weniger violett wird, dagegen mehr ins Rosenroth schimmert. Das Roth wird dargestellt aus mehr- oder weniger oxydirtem Eisen. Das Blau wird aus dem Kobalt gewonnen, nachdem man von diesem Metall das Arsenik, das Eisen und das Nickel abgeschieden hat, mit denen es fast immer verbunden vorkommt. Das Grün liefert uns das Chrom und das Kupfer, oder wir bereiten es auch aus einer Mischung von Antimon, von Blei und von Kobalt, aber alsdann ist es eine aus Blau und Gelb zusammengesetzte Farbe. Das Gelb wird aus weißem Antimonoxyd, bekannter unter der Benennung Antimonium diaphoreticum ablutum, und aus Mennige oder rothem Bleioxyd bereitet. Das Weiß liefert uns das Zinnoxyd, welches auch zum Theil die Basis der verschiedenen Emaillen abgiebt, die auf Gold, Kupfer und Porzellan aufgetragen werden. Das Schwarz wird aus einer Zusammensetzung von Eisen-, Kupfer- und Manganoxyd, oder wie man in neuerer Zeit entdeckt hat, aus Iridium gewonnen, welches das Tiefste und reinste Schwarz giebt. Ein feines Schwarz giebt auch Uranoxyd. Die verschiedenen Abstufungen des Braun werden mit mehr oder weniger oxydirtem Eisen und einem Zusatze von erdigen Substanzen bereitet. Die sogenannte Ferne wird aus Mangan und Eisen dargestellt.

Die Physiker nehmen nur drei Grundfarben an, das Roth, das Gelb und das Blau; sie sagen, daß die weiße Farbe keine Farbe sei, weil man sie nicht benutzen könne, um daraus andere Farben zu machen. Das Schwarz ist ebensowenig eine Farbe und kann eigentlich als der Mangel jeder Farbe definirt werden. Nach dieser Theorie rührt diese Menge verschiedener Tinten, welche man in der Natur findet, in mehr oder weniger großen Verhältnissen von den Grundfarben her; man hat sie auch zusammengesetzte Farben genannt. Das Grün z. B. entsteht aus der Vermischung von Blau und Gelb. das Violett aus der Vermischung von Roth und Blau, das Orange aus Gelb und Roth, das Lilla aus Blau, Roth und Weiß, das Rosenroth aus Roth und Weiß, das Schwarz aus Roth, Blau, Gelb rc., woraus sich ergiebt, daß man aus den Grundfarben alle möglichen zusammengesetzten Farben herstellen kann.

So verfuhren auch Neri, Kunckel und Montamy, welche eine große Menge zusammengesetzter Farben aus den Grundfarben darstellten. Aber man hat diesen Weg gegenwärtig verlassen, indem es eine Erfahrungssache ist, daß die durch Mischung entstandenen Farben nicht genug Lebhaftigkeit und Glanz besitzen, um die Wirkungen hervorzubringen, welche der Künstler damit zu erreichen wünscht.

In der neuern Zeit ist man auch so glücklich gewesen, durch die Zersetzung verschiedener Metalle Farben zu entdecken, welche von der Natur fertig zubereitet worden und dabei einen Glanz besitzen, den wir ihnen vergebens durch die Manipulationen, welche in unserer Macht stehen, zu geben versucht hätten. So liefert uns das Chromoxyd eine grüne Farbe, ohne daß wir genöthigt sind, weder Blau noch Gelb damit zu mischen. Das Violett kann auch auf directem Wege aus dem Mangan, oder dem Zinn und dem Golde ohne Zusatz von Roth, oder Blau dargestellt werden. Damit soll indessen nicht gesagt sein, daß der Maler nicht auf seiner Palette verschiedene Farben mischen müsse, um Töne zu

bilden, die ihm ganz eigenthümlich sind, denn dadurch bekundet sich eben das Talent des Künstlers.

Die Metalloxyde liefern also ebensogut Grundfarben, als zusammengesetzte Farben, und dabei gewähren die ersteren, wenn sie in angemessenen Verhältnissen mit einander gemischt werden, noch außerdem eine Reihe so mannichfaltiger Farbentöne, daß die Palette des Emailmalers, wie sich mit allem Grunde behaupten läßt, eben so reich, als die des Oelmalers ist, der den größten Theil seiner Farbestoffe aus dem Pflanzenreiche bezieht.

Die färbenden Metalloxyde stellt man auf zweierlei Art, auf dem trocknen und auf dem nassen Wege dar. Das erstere Verfahren besteht darin, das Metall unter Zutritt von atmosphärischer Luft der Einwirkung des Wärmestoffs auszusetzen. Bei dieser Operation verbinden sich die brennbaren Massentheilchen des Metalles mit dem in der Atmosphäre verbreiteten Sauerstoff, von welcher er einen Bestandtheil ausmacht. Es entsteht daraus eine Substanz von eigenthümlicher Farbe, je nach dem Metall, aus welchem die Substanz hervorgegangen ist. Die Alten nannten sie Metallkalk, heutzutage aber heißt sie Oxyd, womit bezeichnet wird, daß Absorption von Sauerstoff stattgefunden habe.

Eine der Hauptbedingungen, wenn man auf dem trocknen Wege Metalloxyde darstellen will, besteht darin, die Metalle nur im Zustande feiner Zertheilung, besonders in dem Falle, wenn das Metall nicht leicht in Fluß geräth, dieser Operation zu unterwerfen. Wie dem übrigens auch sein möge, so kann man nicht häufig genug die Oberflächen des gepulverten Metalles erneuern, um es unaufhörlich mit dem Sauerstoffe der Luft und dem Wärmestoffe in Berührung zu bringen. Nur so erlangt man am schnellsten das gewünschte Resultat, nämlich die Umwandelung des Metalles in Oxyd.

Sehr gewöhnlich stellt man die färbenden Metalloxyde auf dem nassen Wege dar. Alsdann werden die Metalle nicht mit dem Wärmestoff und dem Sauerstoffe,

sondern mit Säuren in Berührung gebracht, die ihre Auflösung zu bewirken vermögen.

Das Gold wird durch die Salpetersalzsäure aufgelöst. Um das Oxyd zu bekommen, fällt man es entweder mit einer Auflösung von schwefelsaurem Eisen, die stark mit Wasser verdünnt worden, oder mit salpetersaurem Quecksilber. Will man aber sogenannten Goldpurpur darstellen, so fällt man mit hydrochlorsaurem Zinn, das man von jeder, auch der geringsten Spur von Säure, befreit hat, denn sonst bekommt der Purpur unvermeidlich eine sehr deutliche violette Schattirung.

Das Silber, aus dessen Oxyd verschiedene gelbe Farben dargestellt werden, das Kupfer, das Kobalt, das Zinn und das Blei lösen sich in Salpetersäure auf und werden alsdann durch alkalische Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron gefällt.

Wenn man das Verfahren gut kennt, nach welchem man im Stande ist, sich die Metalloxyde in einem Zustande großer Reinheit zu verschaffen, so hat man in der Kunst, verglasbare Farben darzustellen, einen großen Fortschritt gemacht. Aber das Wichtigste, für die Malerei selbst, fehlt dann noch immer, denn, wenn man die so bereiteten Farben zur Malerei auf Glas, Email oder Porzellan anwenden und dann einbrennen wollte, so würde man, wie hoch man auch die Gluth steigerte, ohne die bemalten Gegenstände dadurch zu beschädigen, doch nicht im Stande sein, den gedachten bemalten Gegenständen jene Schönheit und den Glanz zu verleihen, durch welche sich die mit verglasbaren Farben hergestellten Gemälde auszeichnen, und welche den Hauptreiz derselben ausmachen.

Um diese Vollkommenheit zu erlangen, muß man andere metallische und salinische Substanzen kennen, welche die Eigenschaft besitzen, den Farben Schmelzbarkeit zu verleihen, und dazu beitragen, daß dieselben während des Einbrennens in eine Art von halber Verglasung übergehen, wodurch sie eben das Ansehen bekommen, als ob sie mit einem glänzenden Lack überzogen wären. Diese

Wirkungen werden herbeigeführt von einer Substanz, welche die Künstler Flußmittel nennen, und eben die Vermengung des Flußmittels in angemessenen Verhältnissen mit den verschiedenen Metalloxyden ist zur Herstellung verglasbarer Farben ein unentbehrliches Erforderniß, indem sie erst dadurch das werden, was sie sein sollen.

Die Substanzen, aus welchen die Flußmittel zusammengesetzt werden, sind theils Metalloxyde, theils Salze. Zu ersteren gehören die Mennige, die Bleiglätte und das Wismuthoxyd. Zu letztern gehören das kohlensaure Natron, das borsaure Natron und das salpetersaure Kali, oder der Salpeter. Obgleich die schmelzbaren, oder im hohen Grade verglasbaren Substanzen, die wir so eben genannt haben, die einzigen Ingredienzien sind, welche den Farben Glanz verleihen, so würde man sich doch sehr täuschen, wenn man durch einen Zusatz aller dieser Substanzen, oder einzelner von ihnen zu den Farbeversätzen, das Ziel erreichen zu können wähnt. Diese Substanzen müssen zum Theil von der Kieselsäure gesättigt werden, und dieses geschieht, wenn man metallische Gläser, alkalische Gläser und metallisch-alkalische Gläser darstellt, die je nach dem Zwecke, welchem sie dienen sollen, mehr oder weniger schmelzbar sein müssen. Wir wollen damit sagen, daß das Flußmittel, welches für die zur Glasmalerei geeigneten Pigmente bestimmt ist, viel weicher und schmelzbarer, als dasjenige sein müsse, welches man den Porzellanfarben zuzusetzen pflegt, weil in dem letzteren Falle der Körper, auf welchen die Malerei kommt, einen sehr starken Wärmegrad vertragen kann, was beim Glase bei weitem nicht in solcher Art der Fall ist.

Die Kieselerde, welche einen Bestandtheil der Flußmittel bildet, kann unter verschiedenen Gestalten und in verschiedeuen Zuständen mit denselben verbunden werden. Man kann für diesen Zweck weißen und feinen Sand, oder calcinirten, pulverisirten und gesiebten Feuerstein, oder Bergkrystall anwenden. Man mag die eine, oder

die andere dieser Substanzen wählen, so ist es dabei unerläßliche Bedingung, sie so lange auf einer Glasplatte zu reiben, bis sie in ungreifbares Pulver verwandelt worden ist, damit alle Massentheilchen eine solche Zartheit besitzen, daß das schmelzende Alkali sie an vielen Punkten auf einmal angreifen und augenblicklich in ein schmelzbares Glas oder Flußmittel verwandeln könne.

Nachdem wir nun die verschiedenen Gattungen der Malerei, welche mit verglasbaren Farben ausgeführt wird, erwähnt, nachdem wir angeführt haben, aus welchem Naturreiche die Farben bezogen werden, wie man sie gewinnt, und welches die Natur der Flußmittel ist, die ihnen im Feuer Schönheit und Glanz geben, wollen wir uns zur Fabrikation der verglasbaren Farben für die einzelnen Gattungen der Malerei in specie wenden.

Erste Abtheilung.

Vorbereitung und Darstellung der Materialien, welche zur Fabrikation der für Glas-, Email- und Porzellanmalerei dienende Farben benutzt werden.

---

§. 1. Bereitung des Feuersteinpulvers.

Man nimmt Feuersteine, am liebsten schwarzfarbige, weil diese das weißeste Pulver liefern, wäscht sie mit Hülfe einer Bürste in heißem Wasser rein, erhitzt sie bis zur Rothglühhitze und wirft sie dann in kaltes Wasser. Nachdem sie zwei bis drei Mal auf diese Weise behandelt worden, zerkleinert man sie in einem stählernen Mörser, pulvert sie alsdann in einem Mörser aus Steingut und reibt sie mit Wasser auf einer Glasplatte ab.

§. 2. Darstellung des schwefelsauren Eisenoxyds nach Bastenaire-Daudenart.

Man verschafft sich eine gewisse Quantität des besten und feinsten Stahls; die alten Klingen von englischen Rasirmessern eignen sich sehr gut zu diesem Zwecke. Man kann zwar mit anderem Stahl und selbst Eisen,

wenn sie rein sind, ebenfalls sehr genügende Resultate erhalten, indessen empfiehlt Herr Bastenaire-Daudenart die englischen Rasirmesserklingen vorzugsweise. Man zerstößt den Stahl in kleine Stücke und bringt letztere in einen Kolben, welcher verdünnte Schwefelsäure enthält. Die Auflösung kann in der Kälte gemacht werden, erfolgt aber schneller und besser in der Wärme. Sobald sie bewirkt ist, gießt man sie in eine Porzellanschale, dampft sie auf dem Sandbade bis zu einem gewissen Grad ein und bringt sodann die Schale an einen kühlen Ort, wo sich Krystalle von schwefelsaurem Eisen bilden. Von diesen gießt man die Mutterlauge ab und läßt sie dann auf einem Papier gut abtropfen.

Um das schwefelsaure Salz gut zu reinigen, löst man es in ungefähr seinem dreifachen Gewichte destillirten Wassers auf, filtrirt es durch weißes Papier und dampft es zum zweiten Male ab; es bilden sich dann schöne smaragdgrüne und sehr klare Krystalle. Nachdem sie gut abgetropft und trocken sind, bewahrt man sie in einer Flasche mit weiter Oeffnung auf, die man luftdicht verschließt.

Reinigung des Eisenvitriols. Nachdem man den Eisenvitriol (schwefelsaures Eisenoxydul) in seinem doppelten Gewichte kalten Wassers aufgelöst hat, wirft man in die Lösung Eisendrehspäne, Eisenfeilspäne oder Eisenschnitzel irgend einer Art. Das schwefelsaure Kupfer wird zersetzt und das Kupfer im metallischen Zustande als ein röthliches Pulver niedergeschlagen. Man rührt die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit um, und nachdem der Niederschlag vollständig erfolgt ist, gießt man ab und filtrirt durch den Spitzbeutel. Ob alles Kupfer niedergeschlagen worden, ermißt man auf die Weise, daß man eine blanke Eisenklinge in die Auflösung taucht und zusieht, ob sich eine Schicht rothen Kupfers ansetzt, oder nicht.

Die filtrirte Auflösung des schwefelsauren Eisens wird in einem eisernen, oder bleiernen Gefäße auf einen gewöhnlichen Ofen gesetzt, um sie durch Kochen soweit zu concentriren, daß sie $\frac{5}{8}$ des zum Auflösen genommenen

Wassers verloren hat. Sie wird alsdann 4° B. zeigen, und die Flüssigkeit fängt an, trübe zu werden; man läßt sie alsdann in einem hölzernen Wachsfasse in Krystalle anschießen, und 12 Stunden nachher gießt man die Mutterlauge ab, um die Krystalle zu sammeln, abtropfen zu lassen und zu trocknen.

Wegen des Trocknens des Salzes und der nachfolgenden Operation darf man nur 2 Pfund Salz höchstens, der größern Leichtigkeit der Manipulation halber, auf ein Mal in Behandlung nehmen.

Man bringt demnach 2 Pfund gereinigte Krystalle in einem eisernen Gefäße auf einen Ofen und giebt mäßiges Feuer, um sie in ihrem Krystallisationswasser zu schmelzen. Ist dieses geschehen, so kommt die Flüssigkeit ins Kochen und nimmt bald die Consistenz eines flüssigen Breies von der Farbe des aufgeweichten Thones an. Nachdem sie concentrirt ist, mäßigt man das Feuer, damit nicht die Masse durch das Kochen aus dem Gefäße geworfen werde. In dem Maße, wie das Wasser verdunstet und der Inhalt des Gefäßes abtrocknet, rührt man beständig um und kratzt dabei hauptsächlich den Boden des Gefäßes mit einer eisernen langstieligen Schaufel, bis endlich das Salz in ein mehr oder weniger grobes Pulver verwandelt ist. Man läßt es nun erkalten, zerstößt es alsdann in einem eisernen Mörser und schlägt es endlich durch ein seidenes Sieb. In diesem Zustande ist es nun zur Bereitung des rothen Pigmentes geeignet.

Man bedarf für diese Operation einer sehr dicken gußeisernen Schale, und es ist nicht gleichgültig, für diesen Zweck blos eine gewöhnliche, eiserne Schale von mäßiger Dicke anzuwenden, denn man würde Gefahr laufen, daß sie noch vor Beendigung der Operation durchlöchert und zerstört sein würde; das Gußeisen ist für diesen Zweck dauerhafter, als das Schmiedeeisen.

Man muß auch einen Ofen aus einem irdenen Cylinder haben, mit einem Boden aus derselben Substanz und oben offen. Am Boden wird ein Loch angebracht, um die Düse eines kleinen Schmiedebalges aufzu-

nehmen. 6 Zoll Durchmesser und ebensoviel Höhe sind die Dimensionen, welche man diesem Ofen zu geben hat. Man könnte sich im Nothfall eines gewöhnlichen Ofens bedienen; aber in dem eben beschriebenen läßt sich der Hitzgrad weit besser reguliren, denn sobald man aufhört zu blasen, beginnt das Brennmaterial, da es von keiner Seite her Luft erhält, zu verlöschen. Die Schale muß gleiche Weite mit dem Ofen haben.

Diese Dimensionen für den Ofen und die eiserne Schale sind der Quantität Salz angemessen, die man auf einmal behandeln kann, wenn die Operation mit der gehörigen Sorgfalt ausgeführt werden soll.

Das schwefelsaure Eisen, nach obiger Vorschrift bereitet, wird solange erhitzt, bis es eine dunkelrothe Farbe angenommen hat. Dabei rührt man es beständig mit einem eisernen Schaber um und fährt so fort bis ans Ende der Operation, um beständig die Oberfläche zu erneuern und die Masse auf eine stets gleichförmige Weise zu erhitzen. Das Pulver wird Anfangs gelb, dann braun und erhält endlich eine grünlichbraune Farbe, welche nach dem Erkalten in Roth übergeht. Jetzt entbindet sich ein saures und stechendes Gas. So fährt man fort, bis das Pulver auf ungefähr $\frac{2}{3}$ seines Volumens zurückgeführt ist. Man nimmt es nun vom Feuer und läßt es erkalten.

Bei einiger Uebung sieht man aus der Farbe des Produktes, wann die Operation beendet werden muß. Entbehrt man aber noch der Erfahrung, so nimmt man zu verschiedenen Zeitabschnitten der Operation Theile des Produktes und ist auf diese Weise versichert, immer die gewünschte Nüance zu haben. In allen Fällen muß man die Operation noch früher beendigen, ehe die Entbindung des Gases ihr Ende erreicht; denn treibt man sie bis zu diesem Punkte, so würde sie gänzlich verfehlt sein, und das Produkt könnte alsdann nur zu Dunkelbraun, oder Eisenviolett benutzt werden.

Nachdem man das erlangte Roth in ein Gefäß gethan, übergießt man es mit kochendem Wasser, um das

nicht zersetzte schwefelsaure Eisen aufzulösen. Man rührt mehrmals um, läßt absetzen und gießt das überstehende Wasser ab. Man trennt sodann das rothe Pigment noch von einigen in demselben befindlichen Unreinigkeiten, indem man es mit frischem Wasser in einer Schale umrührt und rasch abgießt, sobald sich diese Unreinigkeiten niedergeschlagen haben. Wiederholt man dieses Verfahren, so oft es sich nöthig macht, so sondert man die Unreinigkeiten vollständig ab. Sie haben gewöhnlich eine grünlichgraue Farbe. Das Pulver des Eisenoxyds wird nun auf einem Filter so lange mit kaltem Wasser gewaschen, bis letzteres, ganz geschmacklos, aus dem Filter abläuft. Das getrocknete Produkt ist nun soweit, daß es mit dem Flußmittel gemischt werden kann.

Bekanntlich verändert das rothe Eisenoxyd seinen Farbeton, je höher es erhitzt wird. Anfangs besitzt es eine gelblichrothe Farbe, geht dann in ein immer dunkleres Roth über und endlich in Violett. Will man also durch das Glühen des schwefelsauren Eisens ein zartes Roth für die Fleischtöne bereiten, so muß man dieses Salz in einem Hitzgrade behandeln, der zwar hinlänglich ist, um dasselbe zu zersetzen, aber doch nicht dahin gediehen ist, um die Farbe des schon gebildeteten Rothes dunkel zu machen. Daraus leuchtet die Wichtigkeit des Umstandes ein, es immer in der Dunkelrothglühhitze zu erhalten und unabläßig umzurühren, damit der auf dem Boden liegende Theil nicht zu stark erhitzt werde. Wir fügen in diesem Betreff noch die praktische Bemerkung hinzu, daß, wenn das Pulver während des Umrührens in der Dunkelrothgluth erhalten werden soll, der Boden der Schale sich in der Kirschrothgluth befinden müsse.

Man muß die Operation einstellen, bevor noch alles schwefelsaure Salz zersetzt ist (und dieses ist eine Hauptbedingung), damit das gebildete Roth mit einer gewissen Quantität dieses Salzes noch gemischt sei. Wenn letzteres durch das Waschwasser aufgelöst worden, so befindet sich das rückständige Oxyd im Zustande größerer Zertheilung und hat eine lebhafte, rothe Farbe.

Wird die Operation zu lange fortgesetzt, so scheint sie der Schönheit der rothen Farbe nachtheilig zu werden, wenn auch der Hitzgrad nicht sehr hoch war. Es läßt sich hieraus folgern, daß das Eisenoxyd sich nicht allein in Folge der hohen Hitze, welcher es ausgesetzt worden, sondern auch in Berücksichtigung der Zeitlänge, während welcher es erhitzt worden, zusammenzieht. Und darin liegt noch ein Grund, warum man nur eine kleine Quantität Salz auf einmal behandeln soll.

Man kann das Eisenroth weit sicherer von einem schönen Farbenton durch ein Verfahren erlangen, welches sich auf die eben gegebene Erläuterung gründet. Man calcinirt, wie bei der vorhergehenden Operation, ein Gemenge von schwefelsaurem Eisen und von schwefelsaurem Kali, welche Salze man zuerst im Zustande der Auflösung mit einander vereinigt, dann abdampft und in der Wärme trocknet. Man kann das Gemisch auch blos in einem Schmelztiegel erhitzen, sobald man nur die Vorsicht anwendet, die Hitze langsam bis zur Dunkelrothgluth zu steigern und sie so bis zum Ende der Behandlung zu unterhalten. Aber dieses letztere Verfahren ist weniger zuverlässig. In allen Fällen trennt man durch Waschungen mit heißem Wasser das nicht zersetzte schwefelsaure Eisen, wie auch das schwefelsaure Kali.

Es giebt noch ein anderes Verfahren, welches ebenfalls ein Roth von großem Reichthum des Tones, besonders für Fleischtöne, liefert. Es besteht darin, daß man Siena-Erde mit einer Auflösung von schwefelsaurem Kali zusammenreibt, sie in einer eisernen Schale oder auch blos in einem Schmelztiegel in der Wärme trocknet und in der beginnenden Rothgluth die gehörige Zeit hindurch calcinirt, um die Farbe des Eisenoxyds zu entwickeln. Man wäscht sodann das Produkt mit kochendem Wasser, um das schwefelsaure Kali abzuscheiden.

Man erhält noch ein ähnliches Resultat, wenn man eine Mischung von gleichen Theilen Eisenvitriol und Alaun, die man im Zustande der Auflösung mit einander vereinigt hat, calcinirt und übrigens verfährt, wie

bei dem Roth aus schwefelsaurem Eisen und schwefelsaurem Kali oben angegeben worden.

Die Bereitung des Eisenrothes ist weit kitzlicher, als man denken sollte. Man mag übrigens ein Verfahren anwenden, welches man nur will, so muß das Calciniren mit der größten Sorgfalt ausgeführt werden, und wir machen den Leser besonders darauf aufmerksam, die Details, welche wir in diesem Betreff mitgetheilt haben, ja nicht für überflüssig zu halten. Es ist schwierig zu bestimmen, welche Art der Bereitung den Vorzug verdient, weil man bei einer Vergleichung der verschiedenen Verfahrungsarten nicht immer sicher darauf rechnen kann, sich unter denselben Bedingungen zu befinden, und oft dem Verfahren beimißt, was eigentlich der Operation beizumessen wäre. Wenn wir ein Verfahren besonders empfehlen möchten, so wäre es das zweite, welches wir am häufigsten in Anwendung gebracht haben.

Es bleibt uns noch übrig, auseinanderzusetzen, warum bei der Bereitung des Eisenrothes schwefelsaures Kali angewendet wird. Dieses Salz ist in der Rothglühhitze unveränderlich und hat bei diesem Hitzegrade keine Wirkung auf die Bestandtheile des schwefelsauren Eisens. Seine Wirkung ist hier ganz mechanisch. Es unterstützt, so zu sagen, die gänzliche Zersetzung des schwefelsauren Eisens. Aber, obschon es selbst unversehrt bleibt, so ist seine Gegenwart keineswegs gleichgültig. Wenn nämlich das schwefelsaure Eisen in Berührung mit dem schwefelsauren Kali getrocknet wird, so wird es durch letzteres Salz in einem Zustande der Zertheilung erhalten, den man mit demjenigen vergleichen kann, welchen es im Zustande der Auflösung besitzt; denn jedes kleinste Eisentheilchen ist umgeben von zahlreichen kleinsten Theilchen des schwefelsauren Kalis, so daß es, wenn das Eisenoxyd abgeschieden wird, auch die äußerste Zertheilung des Salzes behalten muß, durch welches dasselbe entstanden ist. Es entgeht also jener Zusammenziehung und Agglomaration, welche das Eisenoxyd immer erfährt, sobald es isolirt erhitzt wird. Die Unver-

änderlichkeit des schwefelsauren Kalis in der Rothglühhitze giebt den einzigen Grund, weshalb dieses Salz unter den vorliegenden Umständen gewählt worden ist.

Um diese rothe Farbe für den Gebrauch fertig zu machen, mengt man das Eisenoxyd mit seinem Flußmittel und pulverisirt die Mengung, indem man hinlängliches Wasser zusetzt, um einen flüssigen Teig zu erhalten, den man dann auf Tellern trocknen läßt.

In diesem Pigment muß, wenn es z. B. für Glasmalerei benutzt werden soll, so viel Flußmittel enthalten sein, daß das Pigment Glanz erlangt, wenn es der Kirschrothglühhitze ausgesetzt wird; einen größeren Zusatz muß man indessen vermeiden, weil das Flußmittel auf das färbende Oxyd reagiren und zur Entstehung von grünfarbigem kieselsaurem Eisen, welches der Reinheit des Roths Eintrag thun müßte, beitragen würde.

Wenn man dem rothen Glasmalerpigmente, welches man zu den Fleischtönen benutzt, mehr Glanz und Frische verleihen will, so muß man eine gewisse Quantität Chlorsilber zusetzen. Die gelbe Farbenabstufung, welche letzteres Salz hervorbringt, giebt der rothen Färbung des Eisens größere Lebhaftigkeit. Der Geschmack des Malers ist hinsichtlich der Verhältnisse des anzuwendenden Zusatzes hier allein entscheidend. Das Chlorsilber muß zuvor mit dem Flußmittel durch Schmelzung verbunden werden, und erst nachher setzt man das Eisenoxyd zu.

Auch Alexander Brongniart giebt zu, daß die Bereitung des Eisenoxydes für den Zweck der Porzellanmalerei Schwierigkeiten darbiete, und theilt deshalb folgendes Verfahren mit, dessen man sich in der königlichen Porzellanmanufaktur zu Sèvres zu seiner Darstellung bedient.

Man nimmt grünen, gut krystallisirten Eisenvitriol, den man mit ein Wenig Wasser abwäscht, um ihn von allen schon zersetzten und in Oxyd umgewandelten Theilen zu befreien. Wenn die Krystalle ganz rein sind, zerkleinert man sie und exponirt sie lange Zeit einem ziemlich schwachen Wärmegrade, damit sie nicht in ihrem

Krystallisationswasser schmelzen. Nachdem alles Wasser auf diese Weise ausgetrieben ist, verwandelt man die rückständige weiße Masse in möglichst feines Pulver und bringt es, gut ausgebreitet, auf Röstscherben, oder in weite und flache Porzellanschalen, man bringt sodann ganz allmälig und so langsam wie möglich die Porzellanschalen zur Rothglühhitze, indem man sie in eine Muffel einschließt; man beobachtet mit jedem Augenblicke die Farbe des Oxydes, indem man eine kleine Menge mit einem eisernen Instrumente herausnimmt; und hat endlich das Oxyd den gewünschten Ton erlangt, so nimmt man das Feuer weg und läßt die Muffel langsam erkalten.

So geglüht nimmt das Eisen zuerst eine orangengelbe, dann eine rothe, dann eine carminrothe, eine lackrothe und endlich eine violette Farbe an.

Sobald die Muffel erkaltet ist, nimmt man das Oxyd heraus und wäscht es mehrmals mit kochendem Wasser, zuletzt trocknet man dasselbe.

Durch dieses Verfahren erhält man nur rothes, carminrothes, lackrothes oder ins Violette spielendes Eisenoxyd. Man kann dasselbe weder zur Bereitung der gelbbraunen, noch der ockergelben Farben benutzen. Um ein Eisenoxyd zu erhalten, welches sich zur Bereitung dieser Farben eignet, muß man ein anderes Verfahren anwenden, welches auf der freiwilligen Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxyduls mittelst lufthaltigen Wassers beruht.

Man giebt Eisenvitriol in ein Gefäß mit einem großen Ueberschuß von Wasser und läßt es in demselben sich auflösen, während man 14 Tage lang häufig umrührt. Das schwefelsaure Eisen zersetzt sich, und es entsteht ein gelblicher Niederschlag. Sobald man gewahr wird, daß dieser Niederschlag nicht mehr zunimmt, so gießt man das Wasser ab, wäscht den Niederschlag, um die Schwefelsäure und das nicht zersetzte Salz zu beseitigen; alsdann trocknet man diesen Niederschlag langsam an der Luft.

Operirt man nur mit kleinen Quantitäten von Eisenvitriol, so kann man das Verfahren auf die Weise

beschleunigen, daß man zum Auflösen warmes Wasser nimmt; denn die Erhöhung der Temperatur ersetzt die längere Berührung mit der atmosphärischen Luft.

Dieser in beiden Fällen ganz identische Niederschlag ist nicht, wie man bis jetzt angenommen hat, basisch schwefelsaures Eisenoxyd; in der Rothgluth giebt es 27% Wasser ab; in Hydrochlorsäure aufgelöst, giebt es mit Ammoniak einen braunen Niederschlag, aber mit Chlorbaryum giebt die Auflösung keinen Niederschlag.

Für die braunen, grauen und schwarzen Farbenabstufungen thut man besser, ein Eisenoxyd zu nehmen, welches mit Ammoniak, Kali, oder Natron aus seiner Auflösung gefällt worden ist. Noch zu bemerken ist, daß die Farbenabstufung des Eisenoxyds, so wie seine Eigenschaften, nicht blos mit der Natur des zum Fällen angewendeten Reagensmittels, sondern auch mit der Natur der Säure, deren man sich zum Auflösen bedient hat, variiren.

§. 3. Darstellung des Kupferoxyds.

Man nimmt das feinste Rosettenkupfer, das man sich verschaffen kann, walzt es zum dünnsten Bleche aus und schneidet es in kleine Stücke, welche man in ihrem drei- bis vierfachen Gewicht verdünnter Salpetersäuure auflöst. Das Metall darf nur allmälig in die Säure geworfen werden, damit das Aufbrausen nicht zu heftig werde, und die Säure nicht zu bald allen Sauerstoff verliere. Sobald die Einwirkung aufgehört hat, setzt man wieder Metall zu und fährt auf diese Art fort, bis sie ganz gesättigt ist; man stellt sodann einen Tiegel, wie man sie gewöhnlich in den Laboratorien hat, in einen Reverberirofen, erhitzt denselben durch einige glühende Kohlen und füllt ungefähr den vierten Theil seines Hohlraumes mit Kupferauflösung an. Die Flüssigkeit kocht bald und beginnt zu steigen. Wenn man befürchten muß, daß sie über den Rand des Tiegels steigt, so bläst man

man mit einem Blasebalg mitten in dieselbe, wodurch sie sogleich bis auf den Boden fällt.

Wenn die Flüssigkeit, welche man zuerst in den Tiegel goß, ganz verdunstet ist, so bringt man neuerdings etwas Kupferauflösung hinein und setzt diese Operation so lange fort, bis alle Auflösung verdampft ist, worauf der Tiegel zugedeckt und bis zum Rothglühen erhitzt wird; diese Hitze läßt man eine Viertelstunde lang anhalten, nimmt den Tiegel sodann aus dem Ofen und läßt ihn erkalten. Nachdem er soweit erkaltet ist, daß man ihn anfassen kann, nimmt man mit einem eisernen Messer, dessen Spitze zugerundet sein muß, alles Kupferoxyd heraus, welches, wenn das Feuer nicht zu stark war, ein sehr schönes schwarzes und außerordentlich feines Pulver darstellt; war hingegen das Feuer zu stark, so erhält das Oxyd eine graue Farbe und hängt sich so fest an den Tiegel an, daß man oft Mühe hat, es davon zu trennen. Um diesen nachtheiligen Widerstand zu vermeiden, muß man nur ein mäßiges Feuer geben.

Kohlensaures Kali und Natron schlagen das Kupfer aus seiner Auflösung in Salpetersäure mit bläulich-grüner Farbe nieder. Durch Glühen wird der Niederschlag schwarz. Dieses Verfahren kann man ebenfalls anwenden, jedoch muß beiläufig bemerkt werden, daß Hrn. Daudenart das erstere Verfahren immer gelang.

§. 4. Darstellung des Chromoxyduls.

Chromeisenstein wird in einem Mörser gepülvert und das Pulver durch ein sehr feines Sieb geschlagen, hierauf mit ungefähr seinem gleichen Gewichte Salpeter, welcher ebenfalls gepülvert ist, innig vermengt. Mit diesem Gemenge füllt man einen Hessischen Tiegel zu $\frac{3}{4}$ an, bedeckt und erhitzt ihn in einem Reverberirofen. Es muß bemerkt werden, daß das Feuer nur allmälig verstärkt werden darf. Sobald die Masse rothglühend wird, geräth sie durch die Zersetzung des salpetersauren Kali's in lebhafte Bewegung, und die Gasblasen entweichen

zwischen dem Deckel und dem obern Rande des Tiegels. In dem Tiegel bleibt viel chromsaures Kali, Thonerde Kieselerde und Eisenoxyd zurück. Die Operation muß eine halbe oder drei Viertelstunden bei anhaltendem Feuer dauern. Hierauf nimmt man den Tiegel aus dem Ofen, läßt ihn erkalten, zerschlägt ihn, pülvert den Inhalt, kocht das Pulver mit seinem vier= bis fünffachen Gewicht Wasser in einem kupfernen Kessel, eine Viertelstunde lang und gießt dann die goldgelbe Flüssigkeit von dem Satze ab. Die Flüssigkeit wird hierauf durch Papier filtrirt, der Rückstand aber neuerdings mit Wasser ausgekocht; man filtrirt wie das erste Mal und setzt diese Operation so lange fort, bis das Wasser fast nicht mehr gelb gefärbt ist. Anderer Seits löst man in Salpetersäure eine gewisse Quantität Quecksilber auf und gießt die Auflösung in das chromsaure Kali. Es entsteht sogleich ein rother Niederschlag, welcher nach der Reinheit der beiden Auflösungen mehr oder weniger lebhaft ist; die über demselben stehende Flüssigkeit, welche klar und farblos sein muß, gießt man sodann ab. Der rothe Niederschlag, welcher aus chromsaurem Quecksilber besteht, wird ausgesüßt. Um daraus das Chromoxydul zu erhalten, bringt man ihn trocken, oder feucht in einen Tiegel und erhitzt ihn so, daß nach einer Viertelstunde alles Quecksilber verflüchtigt ist, wo sodann das Chromoxydul als ein leichtes, sehr feines und schön dunkelgrünes Pulver zurückbleibt. Will man das Quecksilber nicht verlieren, so kann man das Glühen des Niederschlages in einer Retorte mit abzukühlender Vorlage vornehmen.

Man kann das Chromoxydul auch direkt durch Glühen von chromsaurem Kali, welches mit seinem doppelten Gewichte Schwefelblumen gemengt ist, erhalten. Bei dieser Operation bildet sich Schwefelkalium und schwefligsaures Kali, welche man in heißem Wasser auflöst, wobei das Chromoxydul zurückbleibt. Das mittelst dieses Verfahrens dargestellte Oxydul ist weit lebhafter von Farbe, als das aus chromsaurem Quecksilber erhaltene und zugleich wohlfeiler.

2*

Dieses Chromgrün wird schöner, wenn man, nach Nasse, es in einem Tiegel von unglasirtem Porzellan dem Porzellanfeuer aussetzt und solange darin läßt, bis das Porzellan gar gebrannt ist. Es ist dann grasgrün. Um blaugrünes Chromoxydul zu erhalten, setzt man zu der, mit verdünnter Schwefelsäure gesättigten kalischen concentrirten Lösung von Chrom auf 8 Pfund, 1 Pfund Seesalz und $\frac{1}{2}$ Pfund starke Schwefelsäure. Die Flüssigkeit wird sogleich grün. Um zu sehen, ob die gelbe Farbe ganz zerstört ist, setzt man zu einem Theile der Flüssigkeit Pottasche und seihet sie dann; ist die Flüssigkeit noch gelb, so muß man neuerdings Seesalz und Schwefelsäure zusetzen. Dann dunstet man Alles zur Trockne ein, löst es wieder auf, seihet und fällt das Chromoxydul durch überschüssiges Aetzkali. Das erhaltene blaugrüne Oxydul wird gewaschen und getrocknet.

Der geheime Bergrath Frick*) lehrt das Chromoxydul auf folgende Weise bereiten: Man läßt den Chromeisenstein fein stoßen und schlämmen, 2 Theile desselben mit 3 Theilen Salpeter mengen, und 2 Stunden in einem irdenen oder eisernen Tiegel stark rothglühen. Die Masse erweicht sich, wird noch heiß in kaltes Wasser eingetragen, umgerührt, nach 12 Stunden das Helle abgelassen, der Bodensatz wieder abgelaugt und nach 12 Stunden nochmals mit siedendem Wasser. Die drei Laugen kocht man ein, läßt das Eingekochte erkalten, trennt es von dem Bodensatze, den man nochmals auslaugt, erhitzt die Flüssigkeit zum Sieden und trägt so lange Schwefelblumen in kleinen Antheilen ein, als noch ein grüner Niederschlag entsteht. Meistens braucht man $\frac{1}{5}$ des angewandten Chromeisensteins Schwefelblumen. Man seiht, süßt den grünen Niederschlag aus und schüttet die gelbe Lauge (Schwefelkalium) weg. Das erhaltene Chromgrün enthält noch Schwefel und wird davon durch Auflösen in Schwefelsäure oder Salzsäure, Fällen mit kohlensaurem Natron, Trocknen und Glühen befreit. 100

*) Erdmann's Journal, Bd. XV., S. 102.

Theile schwedischer Chromeisenstein geben 20 Theile Chromgrün. Der Rückstand desselben kann aber nochmals mit der Hälfte Salpeter geschmolzen werden und liefert noch 5 — 7 Theile Chromgrün.

In Ermangelung von chromsaurem Kali kann man auch das Ergebniß der Abdampfung und Auflösung des mit Salpeter behandelten chromsauren Eisens, welches man vorher mit schwacher Schwefelsäure gesättigt hat, um die Thonerde und Kieselerde auszufällen, welche dieß Erz oft zu begleiten pflegen, mit Schwefel calciniren.

Einige Verfahren zur Darstellung des Chromoxydes. Man zersetzt doppeltchromsaures Kali durch das Feuer. Mittelst dieses Verfahrens hat man in der königl. Porzellanmanufaktur zu Sèvres ein Grün von schönem Ton erlangt, jedoch von schwieriger Anwendung.

Man stellt ferner das Chromoxyd auf die Weise dar, daß man chromsaures Kali durch kochende Hydrochlorsäure und Alkohol zersetzt. Wenn man chromsaures Kali mit kochender und concentrirter Hydrochlorsäure behandelt, auch etwas Alkohol zusetzt, um die Reduktion der Säure zu erleichtern, so erhält man Chromprotochlorür, dessen Chrom man im Zustande des Oxydulhydrates durch Zusatz von Ammoniak niederschlägt. Man wäscht dann den Niederschlag mit heißem Wasser auf einem Filter und glüht die von der Flüssigkeit geschiedene Gallerte. In vielen Fällen läßt sich dieses Oxyd für bläulich grüne Töne benutzen, sobald man ihm noch eine gewisse Quantität Kobaltoxyd zusetzt. Wenn man das auf diese Weise noch als Gallerte erhaltene Oxyd mit dem ebenfalls gallertartigen Kobaltoxyd mischt, auf der Palette zusammenreibt, dann trocknet und stark glüht, so bekommt man grüne Farben von merkwürdiger Reinheit und Glanz.

Oder man vermengt, nach Barian*), 4 Theile saures, chromsaures Kali mit 1 Theil Stärke und glüht

*) **Revue scientifique et industrielle, Td. XX.**

das Gemenge in einem Tiegel gut durch, wäscht dann das gebildete kohlensaure Kali aus und glüht nochmals. Das erhaltene Chromoxyd ist so rein, daß es sich für die Glas- und Porzellanmalerei sehr gut verwenden läßt, wenn das angewandte chromsaure Kali frei von schwefelsaurem Kali war. Um das chromsaure Kali auf einen Gehalt an schwefelsaurem Salz zu untersuchen, kocht man es mit 3 Theilen Weinsteinsäure und prüft es nach Beendigung der Kohlensäure-Entwickelung mit salzsaurem Baryt und Salzsäure auf Schwefelsäure.

Borsaures Kupferoxyd. Ein schönes Grün, das mancher Nüancirung fähig ist und für Glas- wie Porzellanmalerei gebraucht werden kann, aber freilich etwas theuer zu stehen kommt, ist das borsaure Kupferoxyd. Es liefert ein viel satteres, klareres Grün, als das Chromoxyd.

Man stellt es, nach Dr. Bolley**), dar durch Auflösen solcher Mengen von Kupfervitriol und Borax, wie sie ungefähr den chemischen Aequivalenten beider Salze entsprechen (16 Kupfervitriol auf 24 Borax), mischt die Lösungen, sammelt den blaßgrünen Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn in kaltem Wasser mehreremal aus, trocknet ihn Anfangs bei gewöhnlicher Temperatur, erst gegen das Ende in der Wärme. Kaltes Auswaschwasser ist darum nöthig, weil heißes Wasser den Niederschlag zerlegt, indem Borsäure theilweise ausgezogen wird, wodurch er durch ausgeschiedenes Kupferoxyd schmutzig-schwärzlich wird (er verhält sich wie Kupferoxydhydrat in dieser Beziehung); bringt man den sehr nassen Niederschlag gleich anfangs in größere Hitze, so erfährt er dasselbe, sein Wasser nimmt ihm im erhitzten Zustande Säure, und es zeigen sich die trüben Stellen sehr bald. Ist der Niederschlag getrocknet, in welchem Zustand er eine glänzende, hornartige, dunkelgrüne Masse darstellt, so zerreibt man ihn in einer Porzellanschale und erhitzt ihn in einem hessischen Tiegel zum anfangenden Glühen (er

**) Schweizerisches Gewerbeblatt, Januar 1847, S. 28.

soll nicht schmelzen). Er verliert hierdurch sein Wasser vollends, die kleinen Stückchen verlieren ihren Hornglanz, und die Farbe ist, je nach längerem oder kürzerem Erhitzen, mehr ins Dunkelgrün, oder in ein angenehmes Gelblichgrün nüancirt. Das Pulver muß nun gerieben und oft noch geschlemmt werden.

§. 5. Darstellung des Antimonium diaphoreticum.

Eisenfreies Schwefelspiesglanz wird sehr fein gepulvert und gesiebt, worauf man einen Theil davon innig mit dritthalb Theilen gepülverten Salpeters vermengt; man stellt einen Tiegel von feuerfestem Thon in einen starkziehenden Ofen und wirft, nachdem er lebhaft rothglühend geworden ist, das Gemenge portionenweise hinein. So oft eine Portion in den Tiegel kommt, geräth die Masse in sehr lebhafte Bewegung, und es zeigt sich eine glänzende Flamme, welche man ganz erlöschen läßt, ehe man eine neue Portion von dem Gemenge zusetzt. Auf diese Art fährt man fort, bis der Tiegel ganz voll ist, worauf man ihn zudeckt und ihm eine gute Viertelstunde lang ein starkes Feuer giebt. Es zersetzt sich der Salpeter, sein Sauerstoff verbindet sich mit dem Spiesglanz zu antimoniger Säure und Antimonsäure, welche sich mit einem Theile des Kalis zu sauren Salzen verbinden, während der Schwefel theils als schweflige Säure entweicht, größtentheils aber als schwefelsaures Kali, gemengt mit salpetrigsaurem Kali zurückbleibt. Die Masse sieht weiß aus und ist bekannt unter dem Namen Antimonium diaphoreticum. Man nimmt den Tiegel sodann aus dem Ofen, zerschlägt ihn und trennt davon die schwere Masse, welche an ihm hängt; sie wird gepülvert, mit Wasser auf Glas gerieben, dann das Ganze in eine Porzellanschale gebracht und öfters heißes Wasser aufgegossen, wodurch die Kalisalze aufgelöst werden, und nur das saure, antimonsaure und antimonigsaure Kali übrig bleiben. Behandelt man diese letzteren noch mit verdünnter Schwefelsäure, um das Kali zu entfer-

nen, so bleiben beide genannte Säuren als Hydrate weiß von Farbe zurück und heißen nun **Antimonium diaphoreticum ablutum.**

§. 6. Darstellung des Zinnoxyds.

Feines Zinn, Banca- oder Malacca-Zinn wird sehr dünn ausgewalzt und dann in kleine Stücke zerschnitten, welche man in einen Kolben bringt, der verdünnte Salpetersäure enthält. Sobald das Zinn in die Säure kommt, erfolgt ein heftiges Aufbrausen, wobei sich die Masse erhitzt. Auf diese Weise erhält man sehr weißes Zinnoxyd und setzt die Operation so lange fort, bis sich eine hinreichende Menge Oxyd gebildet hat, worauf man es öfters mit siedendem Wasser durch Decantiren aussüßt und zuletzt auf weißem Papier abtropfen läßt. Wenn dieser Niederschlag trocken ist, vermengt man ihn mit ungefähr seinem gleichen Gewichte krystallisirtem und ganz weißem Chlor-Natrium (Kochsalz), pülvert das Gemenge außerordentlich fein und schlägt es durch ein seidenes Sieb, um auf diese Weise eine innige Mischung zu erzielen. Hierauf bringt man es in einen neuen hessischen Tiegel (besser noch in einen Platintiegel), welchen man drei Stunden lang glüht, jedoch gelinde während der beiden ersten Stunden, damit die Masse vollkommen calcinirt werde. Dann nimmt man den Tiegel aus dem Ofen und läßt ihn erkalten. Sobald man denselben anfassen kann, zerschlägt man ihn und trennt die Masse, welche er enthält, möglichst sorgfältig los, damit keine kleinen Theilchen von der Erde des Tiegels unter sie kommen.

Diese Masse wird neuerdings pulverisirt und muß alsdann glänzend weiß sein, wenn die Operation gut geleitet wurde. Das Pulver reibt man mit Wasser auf Glas, bis es wie ein Rahm ist; man süßt es dann in einem großen Porzellangefäß öfters mit heißem Wasser aus, filtrirt und trocknet es bei gelinder Wärme. Bis-

weilen wird diese Substanz erst bei den letzten Manipulationen ganz weiß.

Andere haben auch vorgeschlagen, um diesem Zinnoxyd, nachdem es in ein weißes Pulver verwandelt worden ist, auf eine einfache und wohlfeile Weise ohne allen Nachtheil die Säure zu entziehen, es mit filtrirtem Kalkwasser zu übergießen, umzurühren und einige Stunden stehen zu lassen. Wenn sich hierauf alles zu Boden gesetzt hat, so gießt man die Flüssigkeit ab und noch einige Mal Kalkwasser darauf, bis dem Zinnoxyd alle Säure entzogen ist; denn die Salpetersäure verbindet sich mit der im Wasser aufgelös'ten Kalkerde zu einem Kalksalpeter, der im Wasser leicht löslich ist und abgespült werden kann.

Auch wenn man sich, statt des Kalkwassers, der Pottasche hierbei bedient, verliert man nichts, denn diese entzieht dem Zinnoxyd ebenfalls die Salpetersäure und stellt einen reinen Salpeter dar, der den Aufwand vollkommen vergütet.

Man kann auch ein sehr weißes Zinnoxyd durch Calciniren erhalten. Unter allen Versuchen, welche man in dieser Absicht anstellte, hat keiner bessere Resultate gegeben, als die Calcination des Zinns mit Kochsalz. Man setzt für diesen Zweck einen Schmelztiegel in einen Windofen, bedeckt ihn mit einem Deckel, damit weder Kohle, noch Asche in den Tiegel falle *), und wenn er durchaus glüht, so trägt man ein Quentchen Malacca-Zinn hinein und deckt den Tiegel wieder zu. Wenn das Zinn nicht nur geschmolzen, sondern auch glühend ist, so thut man zwei Quentchen gereinigtes und abgeknistertes Kochsalz **) hinzu, rührt die Masse von Zeit zu Zeit mit

*) Die geringste Beimischung würde die Farbe verderben. Ebendeswegen muß man auch die Kohlen vorher ganz in Gluth kommen lassen, ehe man die Arbeit anfängt.

**) Zur Reinigung des Kochsalzes ist es hinlänglich, wenn man dasselbe in einer genugsamen Menge heißem Wasser auflös't, die Auflösung filtrirt und dann bis zum Trocknen abdampft. Das dadurch wiedererhaltene Salz wird in einen Tiegel geschüt-

einem zuvor heißgemachten reinen Eisen um und hält in der Zwischenzeit den Tiegel stets zugedeckt. Wenn nun das Ende des eisernen Stäbchens, dessen man sich zum Umrühren bedient hat, anfängt, weiß zu werden, so ist dieses ein Zeichen, daß die Calcination beinahe zu Stande sei. Man fährt mit dieser Arbeit noch gegen eine Stunde fort *) und nimmt alsdann den Tiegel aus dem Feuer. Die Masse wird hierauf in einem gläsernen Mörser zerrieben und dann auf einen Scherben gebracht. Diesen Scherben setzt man unter einer Muffel mitten in die glühenden Kohlen. Anfänglich legt man wenig glühende Kohlen auf die Muffel; nach und nach aber wird sie auf allen Seiten damit bedeckt. Mit diesem Feuer fährt man gegen drei Stunden fort und nimmt alsdann den Scherben heraus. Die Materie, welche ziemlich hart ist, wird, fein gerieben, in ein großes Glas gethan und sehr heißes destillirtes Wasser zwei bis drei Finger hoch darüber gegossen. Dieses muß ungesäumt geschehen, ehe das Oxyd Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Man rührt es mit einer Glasröhre wohl um und gießt sogleich das Wasser sachte ab, wobei man sich hüten muß, daß man den Bodensatz nicht mit ausgieße.

Auf diesen gießt man von Neuem heißes Wasser, rührt es um und gießt es wieder ab. Man wiederholt dieses Auf- und Abgießen so oft, als man sieht, daß das Wasser weiß ist. Das, was alsdann auf dem Boden geblieben ist und das Wasser nicht mehr färbt, läßt man zurück.

Man gießt hierauf alles dieses weiße Wasser zusammen, läßt es stehen, bis es sich gesetzt hat und hell

---

tet und mit einem andern Tiegel, der oben ein Loch hat, bedeckt, darauf in einen Windofen gesetzt und so lange im Feuer gelassen, als man das Salz knistern hört. Wenn dasselbe ganz still ist, so wird es aus dem Feuer genommen.

*) Wenn die Calcination nicht lebhaft genug gewesen ist und nicht lange genug gedauert hat, so wird das Zinnoxyd nicht weiß.

geworden ist; dann gießt man es ab, süßt den zurückgebliebenen Satz hinlänglich mit heißem Wasser aus, schüttet ihn in einen gut glasurten Topf, der wenigstens zwei Nösel (eher mehr als weniger) hält, füllt diesen mit destillirtem Wasser an, läßt solches zwei Stunden lang stark kochen und gießt immer heißes Wasser nach, damit der Topf voll bleibe. Hierauf nimmt man den Topf vom Feuer und läßt ihn einige Stunden stehen, damit sich Alles setze. Wenn dies geschehen, so gießt man das helle Wasser ab, bringt den Satz auf ein Filtrum, damit die Feuchtigkeit vollends ablaufe, und trocknet ihn.

Jener erste zurückgebliebene Satz, welcher das Wasser zuletzt nicht mehr weiß gefärbt hat, sieht entweder bräunlichgrau oder weißlichgrau aus. Im ersteren Falle ist die Calcination nicht stark genug gewesen, und der Satz taugt dazu nicht weiter. Im zweiten Falle aber kann man ihn fein reiben und durch die darauf folgende gleiche Operation eben die Weiße geben.

Das Zinnoxyd läßt sich auch auf folgende Weise darstellen. In einem bedeckten hessischen Tiegel schmelzt man 1 Theil reine Zinnspäne, setzt diesen, sobald sie geschmolzen sind, 2 Theile Salpeter zu und rührt die Mischung mit einem eisernen Stäbchen wohl um. Der Tiegel wird abermals bedeckt, in den glühenden Kohlen erhalten, die Mischung jedoch von Zeit zu Zeit mit dem Stäbchen umgerührt, bis dieses anfängt, an der Spitze weiß zu werden. Nachdem man das Umrühren noch eine Zeit fortgesetzt, dann die Masse aus dem Schmelztiegel in einen achatenen Mörser gegossen und darin hat erkalten lassen, wird sie zerrieben, ausgekocht und, nachdem das Wasser abgegossen ist, abgetrocknet.

§. 7. Darstellung des Zinn- und Bleioxyds.

Man bereitet eine Legirung von Zinn und Blei in dem Verhältnisse von 15 bis 50 des ersteren gegen 100 des letzteren, je nachdem das Email leichtflüssiger und durchsichtiger ausfallen soll; indem das Zinnoxyd die

weiße, undurchsichtige Beschafenheit nebst Strengflüssigkeit, Bleioxyd dagegen einen höheren Grad von Leichtflüssigkeit bedingt. Für die meisten Emailsorten ist ein mittleres Verhältniß von etwa 25 Zinn gegen 100 Blei am zweckmäßigsten. Diese Legirung hat im geschmolzenen Zustande so große Verwandtschaft zum Sauerstoff, daß sie sich, in einem flachen eisernen Gefäße zu Kirschrothglühhitze gebracht, mit der größten Leichtigkeit oxydirt. Sowie sich auf der Oberfläche des Metalles eine dünne Oxydkruste gebildet hat, zieht man sie zur Seite, um das Metall bloszulegen, und fährt so lange hiemit fort, bis Alles in ein gelblich weißes Pulver verwandelt ist. Man muß hiebei besonders dahin trachten, eine vollständige Oxydation des Metalls zu erzielen, indem etwa rückständige metallische Theilchen auf die Qualität des Emails sehr nachtheilig einwirken; und deshalb auch die Hitze bei'm Calciniren nicht höher treiben, als grade nöthig, weil das Pulver in starker Glühhitze eine anfangende Schmelzung oder Frittung erleidet und dadurch etwa noch vorhandene Metalltheilchen vor der vollständigen Oxydation geschützt werden können. Nach dem Erkalten wird das Oxyd auf einer Mühle gemahlen, mit Wasser angemacht und zum feinsten Pulver zerrieben und geschlämmt.

§. 8. Darstellung des Manganoxyds.

Man nimmt käuflichen Braunstein, dessen Farbe oft in das Violette sticht; der beste ist derjenige, welcher sehr schwarz ist. Das Mineral wird gepülvert und das Pulver so lange calcinirt, bis es die Eigenschaft hat, die Finger bei'm Reiben stark schwarz zu färben. Alsdann kann man annehmen, daß die Massentheilchen des Oxyds hinreichend getrennt sind, um die Wirkungen, welche man davon erwartet, hervorzubringen. Man wird bemerken, daß dieses Pulver beträchtlich an Gewicht verloren hat, indem die flüchtigen Substanzen, welche die Theile unter einander verbinden, während des Calcinirens

entwichen sind. Sollte das Manganpulver bei'm Glühen zusammengebacken sein, so pülvert man es neuerdings, schlägt es durch ein seidenes Sieb und bewahrt es in Glasflaschen auf.

Darstellung des Manganoxydes. Das Manganoxyd gewährt der Kunst, die irdenen Waaren zu decoriren, zahlreiche Hülfsmittel. Bei dem Frittenporzellan der königl. Manufactur zu Sèvres wurde es zur Darstellung der violetten und schwarzen Farben benutzt; bei dem Feldspathporzellan ist es noch heutiges Tages in allgemeiner Anwendung, und bei der Darstellung der schwarzen Farben ersetzt es mit Vortheil das Kobaltoxyd, dessen Darstellung weit mehr Zeit und Mühe kostet. Endlich kann man es auch, um sehr schöne braune Farben für's Scharffeuer des Porzellanofens zu erlangen, in Verbindung mit dem Eisenoxyd anwenden.

Zu manchen Glasuren wird das Manganoxyd im Zustande des Erzes angewendet. Um den ordinären Töpfergeschirren, die mit Bleioxyd glasirt werden, ihre bekannte braune Farbe zu geben, wendet man das Ueberoxyd, oder das natürliche Sesquioxyd des Metalles an, ja man benutzt sogar manchmal dieses Manganoxyd zu einigen Farben für Frittenporzellan.

In jeder Hinsicht ist es besser, sich eines ziemlich reinen Oxydes zu bedienen, indem die Darstellung desselben weder sonderliche Zeit, noch Kosten in Anspruch nimmt.

Nachdem man das Manganerz zuvor fein zerrieben hat, behandelt man es bei gelinder Wärme mit Hydrochlorsäure. Die Auflösung erfolgt, und wenn alle Gasentbindung aufgehört hat, setzt man reichliches Wasser zu, gießt die klare Flüssigkeit ab und übergießt den Rückstand nach und nach mit einer Auflösung von Ammoniak, oder von Kali, welche man ebenfalls mit Wasser verdünnt hat, unter beständigem Umrühren. Man überlaßt den Niederschlag einige Zeit lang sich selbst, wäscht ihn denn, ehe man filtrirt oder abgießt, mit reichlichem Wasser. Endlich trocknet und glüht man denselben, wodurch man

Manganoxyd gewinnt, welches 69,75 Mangan und 30,25 Sauerstoff enthält; das Resultat ist ein schwarzes Pulver, was durch die Wärme nicht verändert wird; die starken Säuren lösen es, wenn sie concentrirt sind, vollständig auf; in verdünntem Zustande lösen sie es nur mit Hülfe der Wärme auf.

§. 9. Darstellung des Wismuthoxyds.

Da das Wismuth sehr brüchig ist, so pulverisirt man es in einem Mörser, giebt es dann in einen Kolben, in welchen man zuvor Salpetersäure eingetragen hat. Die größte Sorgfalt, welche man hier anzuwenden hat, ist die, daß man das Metall in kleinen Theilen in den Kolben fallen läßt, um dadurch ein zu heftiges Aufbrausen zu vermeiden. Wenn die Auflösung bewirkt ist, so nimmt man eine große Schüssel, in welche man eine große Quantität Regenwasser giebt. Endlich gießt man in diese Schüssel die Wismuthauflösung, und sogleich bemerkt man einen weißen und voluminösen Niederschlag, der sich auf dem Boden des Gefäßes sammelt. Man süßt denselben aus, und zwar mehrmals mit warmem Wasser, worauf man filtrirt. Der Niederschlag wird auf dem Filter in gelinder Wärme getrocknet, ehe man ihn in einer Flasche mit weiter Oeffnung aufbewahrt.

§. 10. Darstellung des neutralen chromsauren Wismuthoxyds nach Wöhler.

Man verdünnt eine etwas saure Auflösung von salpetersaurem Wismuthoxyd mit soviel Wasser, bis dieselbe anfängt, trübe zu werden, und schlägt sie dann nieder durch eine noch mehr verdünnte Auflösung von neutralem chromsauren Kali. Da die Wismuthauflösung nicht sehr verdünnt werden darf, weil sich schon ein basisch-salpetersaures Wismuthoxyd ausscheidet, so kann man auch umgekehrt verfahren, d. h., man gießt die mehr concentrirte Wismuthauflösung in eine Auflösung des chromsauren

Kali's, welche auf 60 Maß Wasser einen Theil chromsaures Kali enthält, so lange noch ein Niederschlag erfolgt. In beiden Fällen erhält man ein gelbes Präcipitat, welches, gehörig ausgewaschen und getrocknet, ein lebhaftes citrongelbes Pulver darstellt.

§. 11. Darstellung des gereinigten Kobaltoxydes.

Das Kobalt kommt in seinen Haupterzen mit mehreren Metallen, als Eisen, Arsenik, Kupfer und Nickel, sowie mit Schwefel vergesellschaftet vor, von denen es nur durch eine etwas umständliche Behandlung völlig zu reinigen ist. Eisen und Kupfer sind besonders von nachtheiligem Einfluß auf die Schönheit des Kobaltblau's und lassen sich ohne große Schwierigkeit trennen. Man lös't zu dem Ende das rohe oder vorher geröstete Kobalterz in Salpetersäure, dampft die Lösung zur Syrups-Consistenz ein, um die überflüssige Säure wegzuschaffen. Man verdünnt nun wieder mit Wasser und tropft, unter beständigem Umrühren, kohlensaures Natron langsam hinzu, bis die Flüssigkeit gerade neutral, oder nur noch höchst wenig sauer reagirt und, nach Absetzen des Niederschlages, eine rosenrothe Farbe annimmt. Ist dieser Punkt erreicht, so filtrirt man den Niederschlag ab und fällt nun durch ferneren Zusatz von kohlensaurem Natron das in der Flüssigkeit enthaltene arseniksaure Kobalt. Da nun Arseniksäure durchaus keine Färbung in den Glasflüssen hervorbringt, so kann sie ohne Nachtheil bei dem Kobaltoxyde verbleiben.

Darstellung des gereinigten Kobaltoxydes. — Das Kobaltoxyd wird im Großen mittelst eines Verfahrens dargestellt, welches gar kein chemisch reines Oxyd liefert, indessen bis jetzt für angemessen und ausreichend gehalten worden ist. Die blauen Farben der Kaiserlichen Porzellan-Manufaktur von Sèvres, die einen so großen Ruf haben, sind alle mit Oxyd dargestellt, welches durch das nachstehende Verfahren gewonnen worden ist.

Man verwandelt das Kobaltoxyd in ein sehr feines Pulver und breitet es auf einem Porzellanscherben aus, der mit ein Wenig Sand zuvor bedeckt worden ist, damit sich das Erz nicht anhänge. Alsdann bringt man diesen Scherben in einen Porzellanbrennofen. Durch diese Operation, die man einem wirklichen Rösten vergleichen kann, treibt man allen Schwefel, wie auch den größten Theil des Arseniks aus; das Erz hat sich vollständig oxydirt und haftet stark zusammen. Man zerreibt es von Neuem so fein wie möglich und löſ't es in Salpetersäure auf. Mittelst Kali nimmt man in der Auflösung mehrere Fällungen nacheinander vor. So fällt man zuerst das Eisenoxyd und das arseniksaure Eisen, die eine gelbliche oder weiße Farbe haben. Sobald der Niederschlag die Farbe verändert und eine rosenrothe, oder blaue Färbung annimmt, ist es ein Beweis, daß das sämmtliche Eisenoxyd niedergeschlagen ist, und daß nur Kobaltoxyd rückständig geblieben, wenn der Niederschlag blau ist; besitzt er dagegen eine rosenrothe Farbe, so ist noch Arseniksäure rückständig.

Alsdann gießt man die Flüssigkeit zum letzten Male ab, und dann fällt man das sämmtliche Kobaltoxyd durch einen Ueberschuß von Kali, sammelt es auf einem Seihetuch, wäscht dasselbe und gießt ab.

Dieses Verfahren macht es möglich, das Kobaltoxyd von fremden Oxyden rein zu erhalten, nur befreit es dasselbe nicht ganz von Arsenik. Auch Kieselerde bleibt rückständig. Letztere läßt sich nur auf die Weise gänzlich abscheiden, daß man damit beginnt, die Auflösung des Erzes in Salpetersäure bis zur Trockenheit abzurauchen, was, abgesehen von der damit verbundenen Beschwerlichkeit, ohne allen Nutzen ist. Die Gegenwart einer kleinen Quantität Kieselerde im Kobaltoxyd kann für den Gebrauch, für welchen dasselbe bestimmt ist, keinen Nachtheil bringen.

Der größte Fehler dieser Methode besteht darin, daß die Niederschläge, welche hauptsächlich aus Eisenoxyd bestehen, auch eine ziemliche Quantität Kobalt zurück-

halten, welches auf diese Weise verloren geht. Dieses wird durch die folgenden, von Hrn Marignac im Laboratorium von Sèvres an vier Niederschlägen angestellten Analysen, die man erhalten hatte, ehe man reines Oxyd gewann, außer allen Zweifel gesetzt.

Benennung der Bestandtheile.	1r Niederschlag.	2r Niederschlag.	3r Niederschlag.	4r Niederschlag.
Arseniksäure . . .	54,28	54,30	38,43	49,14
Kobaltoxyd . . .	7,66	20,40	31,63	48 52
Eisenoxyd	22,60	5,52	10,01	0,72
Kupfer- und Bleioxyd	15,46	19,78	19,93	1,62
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00

Der erste Niederschlag war hellgrau, weißlich; er bestand hauptsächlich aus arseniksaurem Eisen und arseniksaurem Blei.

Der zweite war blaugrau, was die Gegenwart von Kobaltoxyd und einem ziemlich starken Verhältnisse von Kupferoxyd anzeigte.

Der dritte war gelblichgrau, was darin seinen Grund hatte, daß das Verhältniß der Arseniksäure nicht mehr hinlänglich groß war, um das Eisenoxyd gänzlich zu neutralisiren. Er enthielt noch ziemlich viel Kupfer- und Bleioxyd.

Der vierte Niederschlag besaß eine reine, rosenrothe Farbe und bestand fast einzig und allein aus arseniksaurem Kobalt. Er war übrigens im Ganzen gar nicht reichlich. Bei diesem Niederschlage war man stehen geblieben. Sein Aussehen zeigte, daß nur Kobalt in Auflösung geblieben war.

Das auf diese Weise dargestellte Kobaltoxyd enthält weiter nichts, als Arsenik und ein Wenig Kieselerde; aber die Verhältnisse dieser Bestandtheile variiren, und gerade dieser Umstand in der Zusammensetzung macht

einige Vorversuche nöthig, wenn man mit einem frisch dargestellten Oxyde eine Farbe bereiten will.

Herr Marignac hat in einem geglühten Kobaltoxyde gefunden:

Kieselerde	2,75	
Kobaltoxyd	80,15	100,00
Arseniksäure	17,10	

Herr Laurent hatte in dem Oxyde, welches im Jahre 1832 zur Bereitung von blauen Scharffeuerfarben gedient hatte, 66,50 Kobaltoxydul und 26 Arseniksäure, und in demjenigen, welches 1833 benützt wurde, 70 Kobaldoxyd gefunden. Folglich enthält das durch dieses Verfahren bereitete Oxyd immer Arseniksäure in veränderlicher Quantität. Obgleich diese Säure von dem Eisenoxyde mit in die ersten Niederschläge gezogen wird, so bleibt doch noch ein starkes Verhältniß im Kobaltoxyde rückständig, und es veranlaßt einen beträchtlichen Verlust von Oxyd, welches man in den ersten Niederschlägen wiederfindet.

Diese beiden Thatsachen rühren von einerlei Ursache her, nämlich von der zu geringen Quantität des in der Auflösung enthaltenen Eisenoxydes. Es geht daraus hervor, daß diese Auflösung zugleich arseniksaurs Eisen und arseniksaures Kobalt enthält, und daß, wenn man dieselbe mit Kali neutralisirt, diese beiden Salze, von denen eins so unauflöslich ist wie das andere, sich fast gleichzeitig niederschlagen. Da indessen das Eisenoxyd eine schwächere Basis ist, so hat es das Bestreben, sich zuerst niederzuschlagen, weshalb der letzte Niederschlag aus fast reinem arseniksauren Kobalt besteht.

Man hilft diesen beiden, von uns angedeuteten Uebelständen gleichzeitig ab und erhält folglich weit vollständiger das ganze im Erz enthaltene Kobaltoxyd, ja man erhält es in einem Grade weit gleichförmigeren Reichthumes, wenn man damit beginnt, der Flüssigkeit, bevor man irgend einen Niederschlag bewirkt, eine Eisenauflösung in Königswasser zuzusetzen. Die zuzusetzende Quantität Eisen ist, je nach dem Erze, verschieden, in-

zwischen ist es leicht, jedesmal das geeignetste Verhältniß desselben zu bestimmen. Für diesen Zweck muß man, nachdem das Kobalterz in Hydrochlorsäure aufgelöst worden, der Auflösung nach und nach das in Königswasser aufgelöste Eisen zusetzen. Man nimmt von Zeit zu Zeit einige Tropfen der Flüssigkeit in ein Glas, setzt dann Kalilösung zu und beobachtet, ob der sich bildende Niederschlag alsdann entschieden, als Zeichen der Gegenwart eines kleinen Eisenüberschusses, eine gelbliche Färbung annimmt. Man ist dann sicher, eine hinlängliche Quantität der Eisenauflösung zugesetzt zu haben. Der Rest der Operation unterliegt keiner Modifikation.

Wenn man durch Zusatz von Kali die successiven Füllungen bewerkstelligt, so erhält man Anfangs weißliche Niederschläge von arseniksaurem Eisen, alsdann gelbe Niederschläge von Eisenoxyd, und endlich, wenn alles Eisenoxyd ausgeschieden worden ist, erhält man Kobaltoxyd frei von Arsenik.

Die ersten Niederschläge sind arseniksaures Eisen; der letzte enthält das ganze Kobaltoxyd im Zustande eines kohlensauren Salzes. Es ist in diesem Falle von Wichtigkeit, der Auflösung, wenn der ganze Niederschlag erfolgt ist, einen großen Ueberschuß von kaltem Wasser zuzusetzen und das kohlensaure Kali nur mit vieler Vorsicht einzutragen. Ein Ueberschuß dieses Reagensmittels würde viel kohlensaures Kobalt auflösen, weil die durch die Reaktion frei gewordene Kohlensäure das Kali in den Zustand des Bicarbonates überführt, und weil dieses Salz eine ziemlich entschiedene auflösende Wirkung auf das kohlensaure Kobalt ausübt. Der Zusatz des kalten Wassers bewirkt den vollständigsten Niederschlag des sämmtlichen kohlensauren Kobalts.

Wir geben dem kohlensauren Kali vor dem Aetzkali den Vorzug; denn, wenn man das Kobaltoxyd erhitzt, um ihm sein sämmtliches Wasser zu entziehen, so absorbirt es eine gewisse Quantität Sauerstoff und wird in eine veränderliche Mischung von Oxydul und Ueberoxyd umgewandelt. Man bekommt deshalb selten in zwei

aufeinander folgenden Operationen ein Oxyd, welches hinsichtlich seiner Farbe gleichen Werth hat. Bei kohlensaurem Kobalt hat man diesen Nachtheil nicht zu befürchten. Wird es nach dem Waschen bei einer Temperatur von 100° C. getrocknet, so verliert es sein Wasser allein und bietet dann dieselbe Zusammensetzung dar, zumal, wenn man, wie wir angerathen haben, die Sorgfalt gehabt hat, in Königswasser aufgelöstes Eisenoxyd zuzusetzen, um sich der ganzen Arseniksäure zu bemächtigen. Es enthält:

Kobaltoxyd	69	100
Kohlensäure	31	

Die Gegenwart des Arseniks ist keineswegs zur Entwickelung einer schönen blauen Farbe wesentlich nothwendig, wie man bis jetzt glaubte, indem man sich auf unvollkommene Versuche stützte. Es ist sogar wegen der Leichtigkeit, mit welcher sich das arseniksaure Kobalt und das Arsenikkobalt reduciren, als schädlich zu betrachten.

Man findet im Handel verschiedene Kobaltoxyde, und es bestehen ebenso zwischen diesen Oxyden auffallende Verschiedenheiten. Manche derselben sind Kobalt im Zustande des kohlensauren Salzes, andere sind wirkliche Gläser, mehr oder weniger kieselerdehaltig, gefärbt durch Kobaltoxydul. Die erstern brausen auf und lösen sich leicht in Salpetersäure; die andern werden von den Säuren nur schwierig und ohne Aufbrausen angegriffen.

§. 12. Darstellung des Kupferoxyduls.

Die sicherste und leichteste Methode zur Darstellung von Kupferoxydul besteht darin, gleiche Theile essigsaures Kupferoxyd (krystallisirten Grünspan) und Zucker in dem vierfachen Gewichte Wasser aufzulösen und diese Lösung so lange zu kochen, als noch ein rother pulverförmiger Niederschlag von Kupferoxydul erfolgt. Man dekantirt nun die Flüssigkeit, wäscht den Niederschlag durch abermaliges Dekantiren und trocknet ihn.

§. 13. Darstellung des Uranoxyds nach Peligot.

Das Uran kommt in seinen Erzen, die unter dem Namen Uranit und Pechblende bekannt sind, am häufigsten vor. Aus der Pechblende ist es am leichtesten zu scheiden, aus dem Uranit schwieriger. Erstere enthält sehr viel fremde Bestandtheile und kommt von verschiedenem Gehalt vor; man findet darin Thonerde, Eisenoxyd, kohlensauren Kalk, Bittererde, Schwefel- und Arsenverbindungen des Eisens, Bleies, Kupfers, Zinks, Kobalts und Nickels. Der Gehalt an Uranoxyd wechselt in den Erzen von 40 bis 95 Procent. Das reichste ist dicht, gleichförmig schwarz, von glänzendem Bruch.

Um zuerst das gelbe salpetersaure Uranoxyd zu gewinnen, wird die gepülverte, vorher durch Waschen mit Wasser und Dekantiren von den leichteren thonigen Theilen befreite Pechblende mit gewöhnlicher Salpetersäure behandelt. Die Auflösung, welche leicht erhalten wird, verdampft man fast zur Trockene und löst dann in Wasser auf. Der ziegelrothe Niederschlag, den das Wasser zurückläßt, enthält schwefelsaures Bleioxyd und viel freies oder mit Arsensäure verbundenes Eisenoxyd. Man filtrirt und concentrirt die neue grünlichgelbe Auflösung in gelinder Wärme, worauf man beim Erkalten zuerst eine strahlicht-krystallinische Masse von salpetersaurem Uranoxyd, getränkt mit einer syrupartigen Mutterlauge, erhält. Man läßt sie einige Zeit in Glastrichtern ablaufen und krystallisirt sie dann aus Wasser um. Die sich nun bildenden Krystalle läßt man abtropfen, wäscht sie mit wenig Wasser und bringt sie dann lufttrocken in ein Glas mit weiter Oeffnung, das Aether enthält. Sie lösen sich sogleich darin auf, und die gelbe ätherische Flüssigkeit liefert, beim freiwilligen Verdampfen an der Luft, salpetersaures Uranoxyd, welches durch nochmaliges Auflösen in heißem Wasser sehr rein erhalten wird. Die aus dieser letzteren Lösung ausschießenden Krystalle sind von auffallender Regelmäßigkeit, Durchsichtigkeit und Größe.

Die Mutterlauge, aus welcher man nach und nach das salpetersaure Uranoxyd krystallisirt erhalten hat, enthält viel von diesem Salz, das durch die Gegenwart von sauren salpetersauren und arsensauren Verbindungen des Kupfer-, Blei- und Eisenoxyds die Krystallisirbarkeit verloren hat. Man verdünnt sie mit Wasser und leitet einen Strom Schwefelwasserstoff hinein. Das gefällte Schwefelkupfer, Blei und Arsen wird abfiltrirt, und das Filtrat fast bis zur Trockne verdampft; durch Behandeln mit kaltem Wasser scheidet man das sich auflösende Uranoxydsalz von einem neuen Eisenniederschlag. Die Auflösung wird, wie oben angegeben, behandelt. Diese Operationen lassen sich schnell und leicht ausführen, namentlich wenn man mit nicht zu kleinen Quantitäten arbeitet. Durch Glühen des gelben salpetersauren Uranoxyds erhält man leicht das Uranoxyd. Bei vorher gerösteter Pechblende bedarf man weniger Salpetersäure. Behandelt man sie damit kalt, so erhält man, da sich das Uranoxyd vor den andern Oxyden auflöst, sogleich schöne Krystalle von salpetersaurem Salz, der Rückstand enthält aber noch Uranoxyd.

Darstellung des Uranoxydes. — Wenn man sich auf die in §. 13 beschriebene Weise reines salpetersaures Uran in Auflösung verschafft hat, so setzt man demselben Ammoniak zu. Es fällt Uranoxyd nieder, welches noch ein ziemlich großes Verhältniß des zum Fällen angewendeten Reagensmittels enthält. Der sich bildende gelbe Niederschlag wird gewaschen und dann getrocknet. Derselbe besteht aus uransaurem Ammoniak. Diese Zusammensetzung löst sich in doppeltkohlensaurem Ammoniak vollständig auf. Bringt man die gelbe Flüssigkeit ins Kochen, so verliert sie ihr kohlensaures Ammoniak und kann durch uransaures Ammoniak gefällt werden. Letzteres Produkt nun, auf die beschriebene Weise zubereitet, findet man im Handel unter dem Namen gelbes Uranoxyd. **Aber es ist häufig durch Zusatz von Kreide, oder anderen nachtheiligen Substanzen verfälscht, weshalb man es für die Zwecke der Glasmalerei, der**

Emaillemalerei und der Porzellanmalerei nicht anwenden kann, und deshalb besser thut, es selbst darzustellen.

Statt des Ammoniaks kann man auch zum Fällen des Urans Kali, oder Natron anwenden. Das Oxyd ist dann gelber und schmelzbarer, giebt aber, so zubereitet, eine weniger gute Farbe für die oben bezeichneten Zwecke.

Man pflegt die Auflösung des salpetersauren Urans bis zur Krystallisation abzurauchen und diese Krystalle durch eine zweite Krystallisation zu reinigen. Aber diese Vorsichtsmaßregel kann vernachlässigt werden, sobald die Pechblende, deren man sich bedient, nur wenig fremde Stoffe enthält; denn dann werden das Eisen- und die andern Oxyde durch das Abrauchen bis zur Trockenheit gefällt und verbleiben im Zustande unauflöslicher arsenik-saurer Salze, wenn der Ueberschuß der Säure gut abgeraucht worden ist. Man thut indessen wohl, das auf diese Weise dargestellte Uranoxyd zu reinigen. Nachdem man es mit Amoniak gefällt hat, filtrirt man und wäscht, um die letzten Spuren des Kupfers zu beseitigen, welche durch den Ueberschuß des Reagensmittels in Auflösung gehalten werden. Den Rückstand auf dem Filter löst man mit doppeltkohlensaurem Ammoniak wiederum auf, filtrirt von Neuem und bringt die klare Flüssigkeit ins Kochen. Es bildet sich nun wiederum ein gelber Niederschlag, der aus reinem Uranoxyd besteht. Man erhält ihn nach dem Waschen durch Abgießen oder Filtriren trocken.

Ueber Uranoxyd und dessen fabrikmäßige Darstellung von E. F. Anthon.

Es sind kaum 30 Jahre, daß die Uranpechblende nur einen wissenschaftlichen Werth für die Mineraliensammler hatte und dem Uranoxyd nur ein bescheidenes Plätzchen in dem chemischen Präparaten-Cabinet angewiesen wurde. Als man aber bald darauf anfing, das Uranoxyd technisch zu benutzen und besonders dasselbe zur Herstellung eines sehr schönen gelbgrüngefärbten Glases anzuwenden, nahm auch die Pechblende bald einen

bestimmten Handelswerth an. Derselbe betrug Anfangs beiläufig 10 Gulden für den Centner, stieg aber in Folge des Beifalls, welcher den mit Uranoxyd gefärbten Gläsern zu Theil wurde, und wegen des seltenen Vorkommens dieses Minerals auf 40, dann 100, später 280 und endlich im Jahre 1852 sogar auf die enorme Höhe von 500 Gulden Conv. Münze und darüber für den Centner des blos rohen Erzes, während der Preis des daraus dargestellten Uranoxyds bis auf 2000 Gulden conv. Münze und darüber stieg.

Unter solchen Umständen konnte es nicht ausbleiben, daß man in aller möglichen Weise die Darstellung eines so kostbaren Stoffes zu vereinfachen und zu verbessern suchte.

Die früher bekannt gewordenen Darstellungsmethoden waren theils zu umständlich, theils mit der Anwendung zu theurer Chemikalien verknüpft und konnten daher auch bei der fabrikmäßigen Darstellung dieses Oxyds nicht wohl Anwendung finden, und zwar besonders deswegen, weil die Pechblende in Folge der starken Nachfrage von immer schlechterer Qualität in den Handel gesetzt wurde, so daß dieselbe oft nicht mehr als 10 Proc. Uranoxyd enthielt.

Erst Patera ermittelte eine für die Fabrikation im Großen passende Methode, im wesentlichen darin bestehend, daß durch Glühen der fein pulverisirten Pechblende mit Kreide Uranoxydkalk gebildet, dieser dann mit Schwefelsäure behandelt und die so erhaltene Lösung alsdann behufs der Reduction des Uranoxyds zu Oxydul, mit metallischem Eisen gekocht und hierauf durch starke Verdünnung mit Wasser aus derselben basisch schwefelsaures Uranoxydul gefällt wird, welches man sammt dem noch anhängenden basisch schwefelsauren Eisenoxydul in möglichst wenig Schwefelsäure löst und nochmals durch Verdünnung mit Wasser fällt, und aus dem in dieser Weise rein erhaltenen basisch schwefelsauren Uranoxydul, die anderen Uranverbindungen darstellt, — ein Verfahren, welches er später in der Weise abänderte, daß der

mit Kalk im Flammofen geglühten Pechblende durch Schwefelsäure, welcher man etwas Salpetersäure zusetzt, das Uranoxyd entzogen und diese noch unreine Lösung mit überschüssiger Soda zersetzt und so in Wasser lösliches kohlensaures Uranoxyd-Natron gebildet wird, aus welchem man mittelst Schwefelsäure uransaures Natron niederschlägt und als Urangelb in den Handel setzt.

Dieses Verfahren lieferte jedoch ein Produkt, welches im Handel nicht beliebt war.

Auch ich hatte Gelegenheit, die namhafte Quantität von mehr als 80 Centner Pechblende auf Uranoxyd zu verarbeiten, deren Gehalt zwischen 10 und 70 Procent schwankte, und wird es nicht ohne Interesse für den Chemiker sein, das Verfahren kennen zu lernen, dessen ich mich dabei bediente, da dasselbe in wesentlichen Punkten ein eigenthümliches ist und manche Vorzüge vor andern Darstellungsmethoden darbietet. Dieses mein Verfahren ist nun folgendes:

Die Uranpechblende wird zuerst möglichst fein pulverisirt, wobei man besonders bei schlechten (geringhaltigen) Erzen nicht leicht zu weit gehen kann. Das pulverisirte Mineral wird alsdann mit Wasser in einen dünnen rührbaren Brei umgewandelt und nun unter einem gut ziehenden Schlot, oder bei windiger Witterung im Freien so lange von einer Mischung von gleichen Theilen concentrirter Salpetelsäure und Salzsäure (welche beide nicht rein zu sein brauchen und namentlich, sogar mit Vortheil größere Mengen Schwefelsäure enthalten dürfen) unter fleißigem Umrühren zugesetzt, als noch sichtbare Einwirkung statt findet und ins besondere bei Zusatz einer frischen Portion Säure noch Aufbrausen und Entwickelung gelber Dämpfe stattfindet, welche Manipulation man entweder in großen glasirten thönernen Töpfen, oder, und zwar am passendsten, im gußeisernen Kessel vornehmen kann, wenn die Localität ein rasches Ableiten der sich entwickelnden Dämpfe zuläßt. 25 Pfund pulverisirte Pechblende für einen Topf, welcher ungefähr 40 Pfd. Wasser zu fassen im Stande ist, oder 100 —

200 Pfd. bei der Arbeit im gußeisernen Kessel sind hierbei passende Mengen.

Selbstverständlich hat man sich bei dieser Manipulation soviel als möglich vor den sich entwickelnden sauren Dämpfen zu schützen, deren Auftreten man jedoch bedeutend vermindern und das Belästigende derselben dadurch abwenden kann, daß man das pulverisirte Erz vor der Behandlung mit dem Säuregemisch abröstet, eine Behandlung, welche auch eine namhafte Ersparung an Salpetersäure möglich macht, indem man dann eine Mischung von 3 Theilen Salzsäure und 1 Theil Salpetersäure anwenden kann. Die Einwirkung der Salpetersalzsäure ist auch ohne Anwendung von Wärme eine sehr energische, bei welcher sich, besonders bei der Anwendung von nicht geröstetem Erz, soviel Wärme entwickelt, daß die Aufschließung in den meisten Fällen eine vollständige ist.

Die hierbei nöthige Menge Salpetersalzsäure läßt sich selbst nicht annähernd angeben und ist eine sehr verschiedene, je nach der so sehr verschiedenen Qualität der Pechblende und je nachdem man dieselbe im rohen Zustande, oder abgeröstet anwendet. Die Beendigung der Zersetzung ergiebt sich jedoch sehr leicht aus den schon bemerkten Erscheinungen.

Sobald nun auf einen erneuerten Zusatz einer geringen Portion von Salpetersalzsäure keine sichtbare Einwirkung mehr statt findet, wird die breiförmige Mischung (die man bei der Behandlung so consistent als thunlich zu halten hat, dabei nöthigenfalls aber auch etwas Wasser zusetzen kann), unter fleißigem Umrühren in einem flachen Kessel so lange mäßig erwärmt, bis sie trocken erscheint, wobei der Kessel nicht bis zum Glühen erhitzt werden soll, demselben aber doch nahe kommen darf.

Die in dieser Weise ausgetrocknete Masse wird dann mit Wasser vollständig ausgezogen, die schwachen letzten Auszüge mit den zuerst erhaltenen in der Weise gemischt, daß man eine Flüssigkeit von 8 — 12° B. erhält, worauf man allmälig unter stetem Umrühren so lange Soda zusetzt, bis sich diese in einem mäßigen Ueberschuß vorfin-

det und durch den Geschmack bereits zu erkennen giebt, wobei jedoch ein größerer Ueberschuß derselben zu vermeiden ist.

Die dadurch erhaltene und von ausgeschiedenen Oxyden dicklich und in der Regel gelbbraun erscheinende Flüssigkeit erhitzt man nunmehr zum Sieden (was am besten in einem gußeisernen Kessel geschieht), beseitigt dann das Feuer, verschließt die Züge des Ofens luftdicht, um die Wärme möglichst zusammenzuhalten, und läßt den Kessel, nachdem man ihn in derselben Absicht gut zugedeckt hat, zum Absetzen über Nacht stehen.

Am anderen Morgen wird die klar über dem Bodensatze stehende gelbe Flüssigkeit, welche nun eine Auflösung von kohlensaurem Uranoxyd-Natron ist, die aber noch fremdartige Stoffe, wenn auch oft nur in geringer Menge, enthält, mittelst eines Hebers klar abgezogen und der dicke Bodensatz in doppelte Leinensäcke (von circa 30 Zoll Länge und 8 — 9 Zoll Breite), welche in einem Gestelle aufgehängt sind, gebracht und dieselben, nachdem von ihnen nichts mehr abtropft, oben zugebunden und in einer kräftigen Presse gut ausgepreßt, der Preßrückstand alsdann in den Kessel zurückgebracht, in Wasser zertheilt, etwas Soda zugesetzt und nochmals gut aufgekocht, um die letzten Antheile vom Uranoxyd auszuziehen. Die hierbei neuerdings erzielte Auflösung von kohlensaurem Uranoxyd-Natron wird wie das erste Mal von dem Bodensatze getrennt und sämmtliche klaren, gelben, alkalischen Uranoxydlösungen in einem gußeisernen Kessel der Concentration unterworfen. Wenn diese nun einen bestimmten Grad erreicht hat, so scheidet sich das kohlensaure Uranoxyd-Natron in Form eines schweren krystallinischen körnigen Pulvers von mehr oder weniger lebhaft citronengelber Farbe aus und wird dadurch gesammelt, daß man glasirte thönerne Schalen mittelst Schnüren innerhalb der kochenden Flüssigkeit aufhängt, in welchen sich das kohlensaure Uranoxyd-Natron ansammelt und so oft beseitigt wird, als die Schalen sich damit voll gefüllt haben. Hiermit wird so lange fortgefahren, als

sich von demselben noch erhebliche Mengen ausscheiden, die dann verbleibende Mutterlauge aber, welche immer noch viel Uranoxyd enthält, bei der Zersetzung neuer Mengen von roher (durch die Behandlung von Pechblende mit Salpetersalzsäure erhaltener) Uranoxydlösung durch Soda zugesetzt

Das auf diese Weise erhaltene kohlensaure Uranoxyd-Natron ist zuweilen, namentlich dann ein reines, oder doch nahezu ein reines Präparat, wenn dasselbe eine reine, lebhafte und satte citronengelbe Farbe besitzt. Da dieses aber nicht immer der Fall, und das kohlensaure Uranoxyd-Natron im Handel nicht beliebt ist, so wird mit demselben noch die nachfolgende Behandlung vorgenommen, um dasselbe in das beliebte viel dunkler gelbgefärbte und auch wegen seines viel größeren Gehaltes viel ausgiebigere ammoniakhaltige Uranoxyd umzuwandeln.

Zu diesem Behufe wird das kohlensaure Uranoxyd-Natron in Wasser aufgelöst, wobei man darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß sich diese Verbindung nur langsam im Wasser auflöst, weswegen man die Auflösung nicht eher als eine genügend gesättigte anzusehen hat, als bis dieselbe eine Dichte von 15 — 18° B. zu erkennen giebt.

Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so läßt man die Flüssigkeit sich entweder durch Absetzen klären, oder unterwirft dieselbe der Filtration.

Obgleich weder das Eine, noch das Andere Schwierigkeiten unterliegt, so kann man doch auch in der Art verfahren, daß man das kohlensaure Uranoxyd-Natron in schmale, hohe hölzerne Behälter (von 2 — 3 Fuß Höhe und 8 — 10 Zoll Durchmesser) bringt und so lange Wasser langsam durchfließen läßt, bis alles kohlensaure Uranoxyd-Natron aufgelöst ist.

Bei dieser Behandlung bleiben die fremdartigen Stoffe, welche das kohlensaure Uranoxyd-Natron in größerem oder geringerem Verhältniß verunreinigten, unaufgelöst zurück.

Die reine Lösung des kohlensauren Uranoxyd-Natrons wird nun zum Schlusse in einem gußeisernen Kes-

sel zum lebhaften Kochen erhitzt, und so lange mit der nöthigen Unterbrechung mit einer Lösung von salzsaurem oder schwefelsaurem Ammoniak (je nachdem das Eine, oder das Andere billiger ist) versetzt, als bei Zusatz einer neuen Portion desselben ein erneuertes Aufschäumen und erneuerte oder lebhaftere Entwickelung von kohlensaurem Ammoniak (neben den Wasserdämpfen) sich einstellt. Hierdurch findet nun die Fällung von schönem sattgelben ammoniakhaltigen Uranoxyd statt, welches man auf dieselbe Weise in Schalen aufsammelt, wie ich oben zum Sammeln des kohlensauren Uranoxyd-Natrons vorgeschrieben habe.

Wenn sich trotz eines geringen Ueberschusses des zugesetzten Ammoniaksalzes bei fortgesetztem Kochen kein Uranoxyd mehr ausscheidet, und die kochende Flüssigkeit nicht mehr alkalisch reagirt, so ist der Proceß beendet, und ist das erhaltene Uranoxyd nunmehr nur noch auszuwaschen und zu trocknen.

Da die hierbei erhaltenen Waschfässer, so wie die bei dieser letzten Behandlung verbliebene Mutterlauge in fast allen Fällen noch etwas Uranoxyd in Auflösung enthalten, so hat man mit denselben, um einem Verluste vorzubeugen, eben so zu verfahren, wie schon oben in Bezug auf die Mutterlauge vom kohlensaurem Uranoxyd-Natron angegeben worden ist.

Was die bei diesem Verfahren anzuwendenden Mengen von Ammoniaksalzen anbelangt, so sind dieselben sehr gering. Es ist von denselben nämlich nur so viel nothwendig, daß die Säure des einen oder des andern der genannten Ammoniaksalze ausreicht, um die Menge des im kohlensauren Uranoxyd-Natron enthaltenen Natrons zu sättigen.

Da nun das kohlensaure Uranoxyd-Natron 22,9 Proc. Natron enthält, so sind zur Zersetzung von 100 Pfund wasserfreiem kohlensaurem Uranoxyd-Natron nur gegen 49 Pfd. schwefelsaures Ammoniak oder statt dessen nur 39 — 40 Pfd. Salmiak nothwendig.

Wenn nun weiter berücksichtigt wird, daß das schwefelsaure Ammoniak oft um den vierten Theil des Preises vom kohlensauren Ammoniak zu haben ist, dieses letztere aber außerdem bei jenen Methoden der Uranoxydbereitung, welche auf dessen Anwendung beruhen, in 3 — 5facher Menge von der Menge, in welcher bei meiner Methode das schwefelsaure Ammoniak anzuwenden ist, erfordert wird, so ergiebt sich aus diesem Grunde allein schon die Vortheilhaftigkeit meines Verfahrens, ganz abgesehen von anderen Vorzügen. (Dr. Dinglers polytechnisches Journal Bd. 156, Heft 3, S. 207.)

Darstellung des orangefarbenen Uranoxyds, nach E. Wysocky, Hütten-Controleur in Joachimsthal.

Das eingemahlne Uranoxyd (Uranoxydoxydul) wird zum Behufe der möglichst vollständigen Verflüchtigung von Arsen, Molybdän und Schwefel und der Ueberführung des Uranoxyduls in Uranoxyd (Uransäure) in einem Flammofen geröstet und hierauf mit calcinirter Soda und etwas Natronsalpeter geglüht, um Natronsalze von Uran-, Vanadin-, Molybdän-, Wolfram- und Arsensäure zu bekommen. Die Salze der letztern vier Metallsäuren nebst der allenfalls vorhandenen überflüssigen Soda werden mit heißem Wasser in einem Filtrirbottig ausgelaugt, der Rückstand aber, welcher das sämmtliche Uran nebst Erden und andern Metallen enthält (je nach der Beschaffenheit und Reinheit des Erzes, mehr oder weniger Eisen, Nikkel, Kobald, Silber, Kupfer und Wismuth), wird nach geschehener Verdünnung mittelst Wasser oder schwacher Uranlauge von früherer Manipulation mit möglichst arsenfreier Schwefelsäure, und, um das vielleicht noch vorhandene Uranoxydul in Oxyd zu verwandeln, mit etwas Salpetersäure behandelt. In die von dem unlöslichen, vorzüglich Kieselerde, Eisenoxyd, etwas Gyps und nur Spuren von Uran enthaltenden Rückstande abfiltrirte und geklärte Lösung, welche aus schwefelsauren Salzen von Uran und anderen Metallen besteht, kommt ein Ueberschuß von Soda, wodurch das Uran als kohlensaures

Uranoxyd=Natron aufgelöst wird, während die übrigen Stoffe zu Boden fallen. Enthält die Soda kein zweifach kohlensaures Natron, wird sie nicht concentrirt und ein übermäßiger Ueberschuß von ihr angewendet, so bekommt man eine reine kohlensaure Uranoxyd=Natronlösung; im entgegengesetzten Falle löst sich auch etwas von dem Eisen auf, welches jedoch, da die Uranlauge in einem kupfernen Kessel erwärmt wird, vollkommen herausfällt. Aus der von dem Eisenoxyd durch Abklären befreiten kohlensauren Uranoxyd=Natronlösung, wird das orangenfarbige Urangelb ($NaO, 2U_2O_3 + xHO$) durch Aetznatron in einem Bottiche gefällt, in Spitzbeuteln von der Mutterlauge befreit, unter eine Presse gegeben, in einer Trockenkammer getrocknet, von dem anhängenden Glaubersalz und Soda ausgewaschen, wieder getrocknet, gerieben und in papierne Packete eingeschlagen.

Die ersten in den Handel gekommenen Centner des orangefarbigen Urangelbs waren von dem kohlensauren und schwefelsauren Natron weniger ausgewaschen, doch enthielt das Urangelb mehr Procente an Uranoxyd, als das englische, welches anfänglich zum Vorbilde genommen wurde. Durch die fast vollständige Entfernung der erwähnten fremden Salze mittelst heißen Wassers ist es dem Verf. gelungen, endlich ein Urangelb zu erzeugen, welches an Farbe dem englischen vollkommen gleichkommt, dasselbe an Uranoxydgehalt weit übertrifft und den Anforderungen genügen dürfte, da es hochprocentig ist. Ein Centner von dieser Farbe kostet im Handel 1100 Gulden bei Abnahme einzelner Pfunde, sonst aber wird ein bedeutender Rabatt gegeben.

Würde man orangefarbiges Uranoxydkali ($KO 2U_2 O_3 + xHO$) erzeugen wollen, so wäre das Uranerz mit Pottasche und Kalisalpeter zu rösten, nach Erfolg der Auslaugung der fremden Kalisalze und Auflösung des uranhaltigen Rückstandes mittelst Schwefelsäure und allenfalls mit etwas Salpetersäure eine kohlensaure Uranoxydkalilösung mit Hülfe von Pottasche darzustellen und

das Geld durch Aetzkali herauszufüllen. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1859 Nr. 48.)

§. 14. Darstellung des Massikot und der Mennige.

Wenn man befürchtet, die Mennige, welche zu den Flußmitteln dienen soll, im Handel verfälscht zu erhalten, und sie deshalb selbst bereiten will, so geht man auf folgende Weise zu Werke. Man sucht sich das weichste und hämmerbarste Blei zu verschaffen, was man nur finden kann; man giebt es in einen kleinen, flachen Schmelztiegel oder Treibscherben, den man aus einem fetten Thone bereitet, welchem man etwas Scharmotte von zerpochten Backsteinen zusetzt. Man baut alsdann einen kleinen Ofen, Fig. 1, unter einem Schlote. Dieser Ofen ist ganz einfach; man braucht dazu einzig und allein ein Dutzend Backsteine, welche mit der breiten Kante aufeinander gelegt werden. Man construirt aus diesen Backsteinen ein Quadrat, welches 20 Centimeter ins Gevierte im Lichten haben muß. Ein Decimeter über dem Boden des innern Ofenraumes befindet sich ein Rost, der auf einem Aschenfalle liegt, welcher an der einen Seite offen ist. Dieser Ofen hat ungefähr die Form einer Kohlenpfanne, wie man sich ihrer in den Küchen bedient, nur daß er tiefer und breiter ist.

Man beginnt nun damit, glühende Kohlen auf den Rost zu geben; dann setzt man den flachen Schmelztiegel oder den Treibscherben auf die Kohlen und trägt das Blei ein. Sobald dasselbe geschmolzen ist, sieht man auf der Oberfläche des Metallbades ein graues Pulver. Man schiebt dasselbe mit einem eisernen Löffel auf die eine Seite des Schmelztiegels oder Treibscherbens gegen den Rand hin und muß darauf Acht haben, dieses Pulver zu beseitigen, sowie es sich bildet. Man muß Kohlen auflegen, wenn man sieht, daß die auf dem Roste befindlichen in Asche zerfallen, und daß die oben aufliegenden nach und nach herabsinken. Wenn endlich alles Metall in Oxyd umgewandelt ist, so bringt man das an

den Rand geschobene wieder in die Mitte des Treibscherbens, unterhält zwei oder drei Stunden lang ein mildes Feuer, während welcher Zeit man die Vorsicht haben muß, die Substanzen häufig umzurühren, um alle Oberflächen derselben mit der atmosphärischen Luft in Berührung zu bringen, was die Oxydation auf eine merkwürdige Weise begünstigt und viel dazu beiträgt, ein Oxyd von der äußersten Zertheilung zu erlangen.

Man muß vermeiden, während dieser Operation ein zu starkes Feuer zu unterhalten, damit das Bleioxyd, welches von Natur sehr schmelzbar ist, nicht in Fluß gerathe und sich so mächtig an den Schmelztiegel hänge, daß man es nicht mehr davon losbringen kann.

Wenn das Oxyd kalt geworden ist, so schlägt man es durch ein seidenes Sieb, pulverisirt, was auf dem Siebe zurückgeblieben ist, und siebt es dann nochmals; aber dieses Mal behält man denjenigen Antheil zurück, der auf dem Siebe bleibt, um ihn mit frischem Metall einer andern Operation zu unterwerfen.

Das Pulver, welches man auf diese Weise vom Blei erhält, muß eine orangegelbe Farbe besitzen, und man nennt es dann gewöhnlich Massicot. Wünscht man aber ein rothes Oxyd, weil man es vielleicht für reiner hält, so braucht man diesen Massicot nur noch einige Stunden einem milden Feuer auszusetzen, und man erhält dann das rothe, unter dem Namen Mennige bekannte Bleioxyd. Diese Vorsicht macht sich indessen unnütz, indem dieses Oxyd von gelber Farbe als Massicot immer sehr gute Resultate gewährt hat.

Der Ofen, in welchem die Mennige im Großen bereitet wird, Fig. 2, ist einem gewöhnlichen Backofen der Bäcker sehr ähnlich, nur daß, statt daß in diesem das Brennmaterial auf dem Herde des Ofens verbrannt wird, an jenem Feuerungen mit Rosten zur Seite angebracht sind. Der Herd des Ofens, auf welchem die Mennige angefertigt wird, ist nicht wagerecht, sondern in der Mitte etwas concav, damit das geschmolzene Blei

dahin zurücklaufe und stehen bleibe. Ueber dem sehr flachen Gewölbe des Ofens, das oben geebnet ist, befindet sich ein zweites Gewölbe, welches etwas mehr Spannung hat. Dieses zweite Gewölbe ist ringsum verschlossen bis auf eine kleine, mit einer Thür versehene Oeffnung, durch welche man hinein und herauskommen kann. In allem Uebrigen ist der Ofen nicht von dem eines Bäckers unterschieden. Die Flamme streicht überall in demselben herum, verbreitet sich, und der Rauch geht aus der vorn an demselben angebrachten Thüröffnung in einen über dieser angebrachten Rauchfang. Das Blei, welches zur Mennigebereitung angewendet wird, muß möglichst rein sein. Es hat im Handel die Namen weiches Blei in Blöcken, spanisches Blei. Vor Allem muß es völlig kupferfrei sein, sonst erhalten alle von solcher Mennige angefertigten Flüsse und Glasuren einen grünlichen Stich. Altes, schon verarbeitetes Blei, was zu Dachbedeckungen, Rinnen, Pumpen, Röhren und dergleichen gebraucht worden, ist nicht wohl zur Mennigefabrikation anwendbar; will man stets gleichgute Mennige bereiten, so muß man sich des früher angegebenen Bleies bedienen.

Der Mennigeofen wird auf dem Roste mit Holz oder Steinkohlen befeuert. Wenn er dunkelrothglühend ist, wird das Blei in den Ofen auf dem Herd eingetragen. Die Menge des einzutragenden Bleies richtet sich nach der Größe des Ofens. In einen gewöhnlichen Mennigebrennofen, der 2 Meter 60 Centimeter breit ist und 2 Meter Tiefe hat, werden 300 Kilogramme metallisches Blei eingesetzt.

Sowie das Blei fließt, so bemerkt man, daß es sich mit einer schwärzlich violetten Haut überzieht. Diese Haut oder dieser Schaum wird in dem Verhältniß, wie mit dem Heizen des Ofens fortgefahren wird, immer dicker. Wenn sie einige Centimeter stark ist, wird sie mit einer Art Krücke in den Hintergrund auf die Seite des Ofens geschoben. Es bildet sich sogleich eine neue Haut, die ebenso, wie die erste, auf die Seite geschoben wird.

Auf diese Weise wird so lange mit der Arbeit fortgefahren, bis alles Bei in Oxyd verwandelt ist.

Man hüte sich, in der Absicht, die Arbeit beschleunigen zu wollen, zu heftiges Feuer zu geben; man würde das Bleioxyd, das bekanntlich sehr leicht flüssig ist, sonst verglasen, und später große Mühe haben, der Mennige die schöne rothe Farbe zu geben, durch welche sie sich auszeichnen soll. Das Feuer muß daher nicht heftiger werden, als daß der Sauerstoff der Luft sich gehörig mit der Base des Metalls verbinden kann, und daß sich die Oberfläche desselben in ziemlich gleichen Zeiträumen mit einer Lage Oxyd bedeckt. Insbesondere hat man aber dafür zu sorgen, daß die oxydirte Haut nicht zu lange auf dem Bleie, ohne fortgeschoben werden, liegen bleibt, denn da die Oxydation nur stattfindet, wenn das reine Metall mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, so wird die Arbeit um so mehr und um so schneller vorwärts rücken, je öfter die oxydirte Haut zurückgeschobe i wird. Wenn alles Blei oxydirt ist, so muß man das Oxyd noch mit einer Krücke durchrühren, um der atmosphärischen Luft möglichst viel Berührungspunkte mit demselben zu geben. Ein fleißiger und geschickter Arbeiter kann in 9 bis 10 Stunden 300 Kilogramme Blei oxydiren.

Wenn alles Blei in Oxyd verwandelt ist, so wird es aus dem Hintergrunde und von den Seiten des Herdes zusammengekrückt, gleichförmig über den Herd verbreitet, und mehre Furchen darin gezogen. Man vermindert dann das Feuer etwas und giebt Acht, ob sich noch kleine leuchtende Sternchen zeigen, die von nicht gehörig oxydirtem Blei herrühren. Zeigen sich keine solche Sternchen und Funken mehr, so wird die Masse auf dem Herde umgewendet und damit von Viertelstunde zu Viertelstunde fortgefahren, bis sich diese Erscheinung nirgends in der oxydirten Masse mehr zeigt.

Das Oxyd wird dann sofort oder erst nach dem Abkühlen aus dem Ofen gezogen. Man gebraucht dazu große Schaufeln von Eisenblech und schüttet das Oxyd auf einen ebenen Fußboden von harten Steinen. Nach

4*

dem Abkühlen wird es unter Mühlsteinen mit Wasser auf ähnliche Weise, wie die Feuersteine, fein gemahlen. Nach fünf- oder sechsstündigem Mahlen läßt man die flüssige Masse durch ein sehr feines Sieb laufen. Diese Arbeit geschieht über großen hölzernen Bottichen, die von der Mitte bis zum obern Rande mit hölzernen Zapfen versehen sind. Das zu feinem Mehle gemahlene, gehörig verdünnte Oxyd fließt durch das Sieb in die Bottiche, während eine geringe Menge nicht oxydirtes Blei, welches sich unter der Masse des Oxyds befunden hat, im Siebe zurückbleibt. Wenn ein Bottich angefüllt ist, so wird der folgende benutzt.

In Folge seiner bedeutenden specifischen Schwere hat sich das Bleioxyd in kurzer Zeit in den Bottichen zu Boden gesetzt. Das darüber stehende klare Wasser wird alsdann durch die Zapfen abgelassen, und das am Boden befindliche Oxyd in Näpfe von Gyps oder Thon gefüllt. Die letzteren sind dauerhafter, als die ersteren und daher vorzuziehen, doch müssen sie nicht zu scharf gebrannt sein, weil das Wasser durch sie durchziehen soll. Jeder Napf muß hinreichend groß sein, um 9 bis 10 Kilogramme der dicken Brühe zu enthalten. Diese Näpfe erhalten eine runde Form, 20 Centimeter Durchmesser und 24 Centimeter Höhe. Die Scherbenstärke muß 27 Millimeter betragen, und sie erhalten keine Deckel.

Die Näpfe mit der dicken Brühe des Bleioxyds werden in den überwölbten Raum über dem Mennigebrennofen gestellt. Durch die Hitze, die in diesem Raume ist, trocknen sie und ihr Inhalt sehr bald, und nach 12 Stunden ist das Oxyd völlig wasserfrei. Dann werden die Näpfe herausgenommen, das Oxyd ausgeschüttet, mit hölzernen Schlägeln klein geklopft und unter einem eisernen Cylinder zu Pulver gedrückt. Der Mennigeofen wird nun aufs Neue so lange befeuert, bis er dunkelroth glüht und dann das Bleioxyd, welches orangegelb aussieht und Massicot heißt, auf dem Herde desselben ausgebreitet. Hierauf werden die Thüren des Feuerherdes, sowie die vor der Oeffnung, durch welche man

das Blei umrührte, und aus welcher der Rauch seinen Ausweg nimmt, verschlossen. Man überläßt Alles 12 bis 14 Stunden hindurch sich selbst, nach welcher Zeit der Massicot eine schöne rothe Farbe angenommen haben muß.

Bei einer regelrechten Fabrikation folgen sich die einzelnen Arbeiten in einem fort und mit großer Genauigkeit. Während eine bestimmte Menge Blei sich im Ofen zu Oxyd verwandelt, wird eine früher gewonnene Menge Oxyd fein gemahlen und eine noch früher gewonnene Menge schon fein gemahlenes Oxyd im obern Gewölbe des Brennofens getrocknet. Mit drei Arbeitern kann das Geschäft in einem stätigen Gange erhalten werden und täglich etwa 350 Kilogramme Mennige zum Verbrauch oder Verkauf geliefert werden. Einer der drei Arbeiter wird mit dem Calciniren des Bleies, der zweite Arbeiter mit dem Feinmahlen des Oxydes, der dritte mit dem Füllen der Näpfe, mit dem Trocknen und Pulvern des Massicot u. s. w. beschäftigt. Wenn die Fabrikation so geleitet wird, kann der Massicot nicht auf dem Herde des Calcinir- oder Oxydirofens zu Mennige gebrannt werden, weil dieser unausgesetzt zum Oxydiren des Bleies gebraucht wird. Der Massicot wird dann in kleine viereckige Büchsen von Eisenblech, die etwa 10 Kilogramme Oxyd enthalten, gethan, und wenn mit dem Tagewerke das Oxydiren des Bleies beendigt ist, so werden die Büchsen mit dem Massicot auf das Bleioxyd gesetzt und alsdann der Ofen fest verschlossen. Am andern Morgen wird die Mennige als Tritoxyd und das Bleioxyd als Deutoxyd aus dem Ofen genommen. Da erstere dann die rothe Farbe angenommen hat, und nur, im Fall man ihm noch mehr Lebhaftigkeit geben will, wird die Mennige ein zweites Mal in den Ofen gesetzt.

§. 15. Darstellung des Zinkoxyds.

Man giebt reines Zink, welches kein Blei enthält, in einen Schmelztiegel und stellt ihn geneigt zwischen die

Kohlen, so daß der obere Theil überragt und nicht erhitzt wird. Besser ist es noch, über dem Tiegel und an der Seite desselben eine Art Canal anzubringen, welcher die Dämpfe aufnimmt; das feinste Oxyd sammelt sich in den Theilen, welche vom Canal am entferntesten sind. Man rührt das Metall um, sobald es sich im Flusse befindet. Es entflammt und brennt mit einem weißen sehr dichten Rauche, der sich an die Seiten des Schmelztiegels in weißen Flocken setzt. Man sammelt letztere und fährt fort, die Verbrennung zu unterhalten.

Diese Flocken sind reines Zinkoxyd, was man sonst Zinkblumen nannte. Durch Waschen befreit man sie von den nicht calcinirten metallischen Theilen.

Darstellung des Zinkoxydes. Obgleich das Zinkoxyd an und für sich farblos ist, obgleich es den Flußmitteln keine Färbung mittheilen kann, so hat man doch in der Praxis gefunden, das es auf die Farbenabstufungen der meisten Farbestoffe eine so vortheilhafte Wirkung äußert, daß seine Anwendung, namentlich in der Porzellanmalerei, deshalb fast allgemein geworden ist, und es würde in der That ein wirklicher Fortschritt zum Bessern sein, wenn man es auch bei der Zubereitung der Farben zur Decoration der Fayence in Anwendung bringen wollte.

Das Zinkoxyd wird zu den grünen, gelben, braungelben und blauen Farben benutzt, und ganz besonders bei der Zubereitung dieser letztern Farben äußern seine merkwürdigen Eigenschaften, welche sich a priori nicht vorhersehen ließen, ihren merkwürdigen Einfluß. Das Zinkoxyd ist einer von den Körpern, bei welchen der physische Zustand Eigenschaften entwickelt, die zur Schönheit gewisser Farben unentbehrlich und von der chemischen Zusammensetzung gänzlich unabhängig sind. Leider kennt man die Umstände nicht vollkommen, unter welchen das Zinkoxyd sich im geeigneten Zustande bildet, und das Verfahren, welches bis jetzt als das zweckmäßigste erschien, liefert nur zu häufig ein Zinkoxyd von schlechter Beschaffenheit.

Der Gegenwart einiger fremden Substanzen kann man die Mängel, welche gewisse Oxyde darbieten, nicht beimessen. Das Zink, welches der Handel liefert, ist in der Regel rein und enthält nur einige Spuren von Eisen; übrigens zeigt die Analyse nur unerhebliche Differenzen in der Zusammensetzung der Zinkoxyde von verschiedenen Qualitäten.

Wenn es in chemischer Beziehung keine Verschiedenheiten unter den Zinkoxyden giebt, übrigens abgesehen von ihrer Qualität, so verhält sich die Sache ganz anders in physischer Hinsicht.

Ein schlechtes Zinkoxyd wird schwer, dicht, körnig und zerbrechlich sein, und niemals sind wir im Stande gewesen, mit einem solchen Oxyde, und wenn es auch vollkommen rein war, sobald wir es zu Kobaltblau und braungelben Farben benutzten, etwas Anderes, als ein schmutziges Blau und schlechte braungelbe Farben darzustellen. Ein gutes Zinkoxyd dagegen wird in der Regel leicht und flockig sein und keine Art von Körnern darbieten. Ich sage in der Regel, denn das Zinkoxyd, welches durch die Verbrennung des Metalles bereitet wird giebt, wenn es auch die äußerste Leichtigkeit besitzt, häufig nicht so gute Resultate, als dasjenige, welches durch das nachfolgende Verfahren, welches wir als das beste erfunden haben, dargestellt wird.

Man nimmt Zink in Blöcken, wie es im Handel vorkommt, löst es in Salpeter- oder Salzsäure auf, jedoch verdient die Salpetersäure den Vorzug; das Arsenik entweicht als Arsenikwasserstoffgas; das Mangan und das Eisen lösen sich mit dem Zink auf; das Blei und das Kupfer bleiben im Zustande eines unauflöslichen Pulvers rückständig.

Wenn die Reaction beendigt ist, setzt man reichliches Wasser zu und tröpfelt, unter beständigem Umrühren, eine verdünnte Auflösung von kohlensaurem Natron zu. Es entsteht nun ein Niederschlag, welcher das sämmtliche Eisen enthält, was man bei Seite bringt. Nachdem man diesen ersten Niederschlag beseitigt hat, setzt

man von Neuem, mit denselben Vorsichtsmaßregeln eine abermalige Quantität kohlensaures Natron zu, und zwar so lange, bis auf diesen Zusatz kein Niederschlag mehr entsteht. Man läßt das gebildete kohlensaure Zink sich vereinigen, gießt ab und wäscht den Rückstand. Das kohlensaure Salz, wenn es langsam bei einer Temperatur getrocknet wird, welche 100° C. nicht übersteigt, enthält nur noch eine bestimmte Quantität Wasser und bietet folgende constante Zusammensetzung dar:

Zinkoxyd	73,0	
Kohlensäure	14,9	100,0
Wasser	12,1	

Diese Zubereitung ist wegen der Anwendung von Salpetersäure kostspielig; man könnte ebenso gut die Schwefelsäure anwenden, und da sie wohlfeil ist, so würde dabei Ersparniß sein.

Wenn die bisher angestellten Versuche keine guten Resultate geliefert haben, so hat dieß darin seinen Grund, daß das Wasserstoffgas, welches während der Einwirkung sich entbindet, das Eisen in den Zustand des Oxyduls versetzt, dergestalt, daß, wenn man etwas kohlensaures Natron eintröpfelt, das Eisen nicht mehr zuerst, sondern zuletzt niederfällt. Ist deshalb die Auflösung bewerkstelligt, so muß man das Eisen wieder in den Zustand des Oxydes versetzen, was am leichtesten auf die Weise geschieht, daß man dasselbe mit ein wenig Salpetersäure erhitzt und in dieselbe einen Strom Chlorgas leitet. Man verfährt alsdann ganz auf die Weise, als ob man die Auflösung in Salpetersäure bewerkstelligt hätte.

Auf welche Weise man übrigens das Zinkoxyd zubereitet, so bleibt es immer nothwendige Bedingung, die Auflösung des kohlensauren Natrons erst dann in die saure Zinkauflösung zu gießen, nachdem man letztere mit der größtmöglichsten Quantität von Wasser verdünnt hat. Wenn man diese Vorsichtsmaßregeln beobachtet, so wird man fast immer ein gutes Zinkoxyd erhalten.

§. 16. Darstellung des Boraxglases.

Man setzt einen hessischen Schmelztiegel in einen Calcinirofen, Fig. 3; wenn derselbe rothglühend ist, giebt man einige Stücke Borax hinein, die sogleich schmelzen, rauchen und ihr Krystallisationswasser verlieren. Dann bläht sich die Substanz auf, wird schwammig und füllt wohl den ganzen Schmelztiegel aus. Man unterhält aber das Feuer, verschließt den Schmelztiegel mit seinem Deckel und häuft Kohlen bis über den Schmelztiegel an. In wenig Augenblicken ist die Masse, wenn das Brennmaterial ins Brennen kommt, geschmolzen; man nimmt nun die Kohlen heraus, öffnet den Schmelztiegel und trägt eine neue Quantität Borax ein. Man wiederholt diese Operation, bis der Schmelztiegel voll ist, alsdann ergreift man ihn mit einer Zange und gießt das geschmolzene Glas, welches er enthält, in einen gußeisernen Mörser. Wenn der Tiegel erkaltet ist, wird dieses Glas pulverisirt und in gut verstöpselten Flaschen aufbewahrt.

§. 17. Darstellung des Casseler Gelbs.

Das Casseler Gelb wird gewöhnlich aus 4 Theilen Mennige und 1 Theil Salmiak zusammengeschmolzen*). Da diese Mischung die gewöhnlichen Schmelztiegel angreift, so nimmt man gewöhnlich Büchsen von Steinzeug, Waldenburger oder andere Arzneibüchsen, und überzieht sie ¼ Zoll dick mit Thon, weil sie sonst leicht springen, oder läßt sich Tiegel aus einer Mischung von Pfeifenthon und ¼ Talk- oder Speckstein machen.

Hahnemann giebt 21 Theile Mennige auf 2 Theile Salmiak als das beste Verhältniß an, für den Fall, daß die Gefäße die in Fluß gerathene Masse nicht über 8 oder 10 Minuten, ohne durchdrungen zu werden, halten können. Hat man aber haltbarere Tiegel, so ist es besser, die Mennige in etwas reichlicheren Verhältniß an-

---

*) Nach Keller aus 10 Theilen Mennige und 1 Theil Salmiak.

zuwenden, und dann läßt man die Masse 10 bis 15 Minuten im Flusse. Im Allgemeinen wird die Farbe um so dunkler, je weniger Salmiak man nimmt. Hat die Mischung eine zu helle Farbe, so wurde zu kurze Zeit geschmolzen, oder zu viel Salmiak zugesetzt. Man kann sie dann stoßen und neuerdings schmelzen. Ist sie zu dunkel, so schmelzt man sie aufs Neue mit Salmiak. Statt Mennige kann man auch reine Bleiglätte oder reines Bleiweiß nehmen, erhält aber dann andere Schattirungen.

Ein anderes Verfahren, Mineralgelb darzustellen, besteht darin, daß man die Bleiglätte in salzsaures Blei verwandelt, indem man 400 Theile derselben feingestoßen, mit 10 Theilen Kochsalz, in 400 Theilen Wasser aufgelöst, zu einem dünnen Teige macht und anhaltend umrührt, indem die Mischung sonst erhärten würde*). Um dieses zu verhindern, muß man immer noch Kochsalzlösung und, wenn diese nicht zureicht, Wasser zusetzen. Nach 24 Stunden ist sie gewöhnlich frei von Knoten; man läßt sie dann noch einige Zeit stehen und rührt zuweilen um.

Ist die Mischung gleichförmig weiß, so laugt man sie mit Wasser aus, um das Natron zu entfernen, preßt sie in Säcken aus und glüht sie dann in Tiegeln, wo sie zu einer schönen glänzend gelben Farbe schmilzt.

Chaptal hatte nach diesem Verfahren eine Fabrik in Montpellier gegründet, daher diese Farbe in Frankreich auch Montpelliergelb genannt wurde.

Folgende Vorschriften verdienen noch angeführt zu werden:

1) Man glüht ein Gemenge von 1 Theil Chlorblei und 4 Theilen Bleioxyd. Die geschmolzene Masse wird pomeranzengelb und giebt ein hochgelbes Pulver.

2) Man mischt 10 Theile reines gelbes Bleioxyd mit 1 Theil Salmiak und erhitzt sie zum Schmelzen. Hierbei scheidet sich auf dem Boden des Tiegels metalli-

*) Von dieser Auflösung nimmt man jedoch Anfangs nur $\frac{1}{4}$ und gießt die übrigen $\frac{3}{4}$ nach und nach zu.

sches Blei aus, welches durch den Wasserstoff des im Salmiak enthaltenen Ammoniaks reducirt worden ist. Das darüber befindliche Bleioxyd-Chlorblei ist nach dem Erkalten vom blätterigem Gefüge, und wenn man reines Bleioxyd angewendet hat, von einer schönen, reichen gelben Farbe.

3) Man macht 7 Theile Massicot oder reine Bleiglätte, fein gepülvert, mit 1 Theil Kochsalz und der erforderlichen Menge Wasser zu einem dünnen Brei, den man, unter öfterem Umrühren, einige Zeit stehen läßt. Die Einwirkung des Bleioxydes auf das Kochsalz verräth sich dadurch, daß die Mischung anschwillt und ganz weiß wird. Man gießt nun die überstehende Flüssigkeit, welche ätzendes, durch das Bleioxyd aus dem Kochsalze abgeschiedenes Natron und etwas aufgelöstes Bleioxyd enthält, ab, wäscht das weiße Pulver (Bleioxyd-Chlorblei) mit Wasser aus, trocknet es und schmelzt es endlich bei mäßiger Glühhitze, wobei es durch Verlust seines chemisch-gebundenen Wassers die gelbe Farbe erhält.

4) Man übergießt Bleiglätte mit dem dritten Theile ihres Gewichts concentrirter Salzsäure, rührt öfters um und schmelzt nach 24 Stunden die weiß gewordene Masse, wobei sie die oben angezeigte Veränderung erleidet.

5) Zur Emailmalerei wird das Casseler Gelb am besten so bereitet, daß man ein inniges Gemenge aus gleichviel Salmiak, Alaun und reinem Bleiweiß in einem Schmelztiegel bis zum Erscheinen der gehörigen Farbe erhitzt.

§. 18. Darstellung des Neapelgelbes.

Nach Professor Brunner zu Bern läßt sich ein sehr schönes Neapelgelb auf folgende Weise darstellen: „Unerläßliche Bedingung ist es dabei, reine Materialien anzuwenden. Deswegen verdient auch der Brechweinstein (weinsteinsaures Antimonoxyd-Kali) vor allen andern Antimonpräparaten den Vorzug; derselbe sollte auch vor der Anwendung noch öfters umkrystallisirt und besonders von dem Eisen gereinigt werden, welches er oft enthält.

„Das Blei muß als salpetersaures Bleioxyd angewandt werden, welches man sich leicht verschafft, indem man metallisches Blei oder auch reines Bleioxyd oder Bleiweiß in Salpetersäure auflöst und das Salz dann durch öfteres Umkrystallisiren reinigt.

„Man vermengt einen Theil fein gepülverten Brechweinstein so gut, als möglich, mit zwei Theilen gepülvertem salpetersauren Blei, versetzt das Gemenge mit vier Theilen trocknen und gepülverten Kochsalzes und glüht es dann in einem hessischen Tiegel zwei Stunden lang. Die Hitze muß so stark sein, daß das Salz in Fluß kommt; eine mittlere Rothglühhitze reicht hin. Der Tiegel wird nach dem Erkalten umgestürzt und durch einige leichte Stöße sein Inhalt in Masse losgemacht. Das Salz befindet sich größtentheils auf der Oberfläche des Gemenges, man trennt es von dem Produkte durch wiederholtes Auswaschen. Das Neapelgelb befindet sich im Tiegel als eine etwas harte Masse, welche sich im Wasser zu einem mehr oder weniger feinen Pulver aufweicht. Wenn der angegebene Hitzegrad überschritten wurde, bildet das Produkt eine sehr harte Masse, welche sich im Wasser nicht aufweicht und schwer zu zerreiben ist; dieses muß vermieden werden.

„Der Hergang bei dieser Operation ist leicht zu erklären. Der Brechweinstein wird durch das salpetersaure Blei zersetzt, indem der Sauerstoff der Salpetersäure die Elemente der Weinsteinsäure oxydirt und das Antimonoxyd in Antimonsäure verwandelt, welche sich mit dem Bleioxyde verbindet. Der Zusatz von Salz hat keinen andern Zweck, als die Wirkung der gegenseitigen Zersetzung zu mäßigen, indem sonst ein Theil dieser Metalle reducirt würde (wovon sich Professor Brunner durch direkte Versuche überzeugt hat).

„Das durch dieß Verfahren erhaltene Gelb ist immer gut, obgleich es in der Nüance etwas variirt. Es sticht mehr in Orange, wenn die Hitze nicht über den Schmelzpunkt des Salzes getrieben wurde, und mehr in Citronengelb und sogar in Schwefelgelb, wenn die Hitze

stärker war. Es ist schwer und beinahe unmöglich, stets die gewünschte Nüance zu treffen; immer erhält man aber ein gutes Produkt."

Es giebt noch ein zweites Verfahren, welches wohlfeiler, aber nicht so sicher ist, als das vorhergehende. Man macht eine Legirung von gleichen Theilen Blei und Antimon, vermengt sie im Zustande eines feinen Pulvers mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Salpeter und 3 Theilen Kochsalz und setzt sie, wie beim vorhergehenden Verfahren, der Rothglühhitze aus. Nach dieser Methode wurde sogar eine gelbe Farbe, obgleich von geringer Qualität, bereitet, indem gepülverte Buchdruckerlettern, mit Salz und Salpeter vermengt, geglüht wurden.

Das intensivste Gelb, aber auch das am stärksten in Orange stechende, erhält man, wenn man das Gemenge in einer dünnen Schicht auf dem Röstscherben wenigstens 3 Stunden lang einer mäßigen Rothglühhitze aussetzt.

Auch Mérimée theilt, in seinem Traité de la peinture à l'huile, ein Verfahren mit, das er Guimet, dem Entdecker des künstlichen Ultramarins, zuschreibt. Es besteht darin, ein Gemenge von einem Theile antimonigsaurem Kali (gut ausgewaschenem Antimonium diaphoreticum) und zwei Theilen rothem Bleioxyd oder Mennige zu calciniren. Man reibt diese beiden Substanzen unter Wasser zusammen, bis die Zertheilung vollständig ist, trocknet dann den Teig, pülvert ihn und setzt ihn einer mäßigen Rothglühhitze aus.

Dieses Verfahren hat jedoch bei weitem nicht die guten Resultate geliefert, als ersteres.

Auch in den Secrêts modernes etc. par Pelouze werden mehrere Gemenge angegeben, durch deren Schmelzung man Neapelgelb erhält, und zwar:

1) 3 Theile Bleiasche,
   1 Theil Antimonoxyd
   (geschmolzen bei nicht hoher Temperatur).
2) 2 Theile Mennige,
   3 „ Antimoniumoxyd,

1 Theil graues Zinkoxyd.

3) 24 Theile Blei,
16 „ Antimon,
1 Theil Weinstein,
1 „ Seesalz.

4) 16⅓ Theile Blei,
10⅓ „ Antimon,
1 Theil Weinstein.

5) 10⅔ Theile Blei,
5⅔ „ Antimon,
1 Theil Weinstein.

6) 6 Theile Blei,
4 „ Antimon,
1 Theil Weinstein.

7) 5½ Theile Blei,
2 „ Antimon,
1 Theil Weinstein.

In den sechs letzten Mischungen müssen das Blei und das Antimon zuvor calcinirt und sodann mit den andern Substanzen geschmolzen werden.

8) 12 Theile Bleiweiß,
3 „ antimonigsaures Kali *),
1 Theil Alaun,
1 „ Salmiak.

9) 5 Theile Bleiglätte,
2 „ antimonigsaures Kali,
1 Theil Salmiak.

Die Substanzen werden gut gerieben, gut gemischt und anfangs mehrere Stunden lang schwach erhitzt, sodann 3 Stunden lang in der Rothglühhitze erhalten. Mit mehr Antimonium und Salmiak wird das Produkt röther.

*) Das antimonigsaure Kali wird dargestellt durch Mischung von Antimon mit ½ Salpetersäure, wobei man die Mischung nach und nach in einen rothglühenden Tiegel giebt und den Rückstand auslaugt. Es ist bekannt unter dem Namen Antimonium diaphoreticum.

Belebung. Nach Laboullaye-Marillac avivirt man das Neapelgelb auf die Weise, daß man es lange Zeit in sehr verdünnter Salzsäure kocht. Diese Säure wirkt hierbei insofern, daß sie das überschüssige Bleioxyd und die Thonerde auflöst.

§. 19. Darstellung des Goldpurpurs.

Der Goldpurpur wird erhalten, wenn man eine Auflösung von Zinnchlorür mit einer Auflösung von Goldchlorid mischt. Alles kommt auf die Beschaffenheit der ersteren an, denn Zinnchlorür giebt, je nach der Concentration der bereiteten Auflösung, entweder einen kastanienbraunen, blauen, grünen, oder auch metallischen Niederschlag, nie einen purpurfarbenen; Zinnchlorid bringt gar keinen Niederschlag hervor, man mag es in einer concentrirten, oder in einer verdünnten Auflösung anwenden; aber ein ziemlich neutrales Gemisch von 1 Theil krystallisirtem Zinnchlorür mit 2 Theilen krystallisirtem Zinnchlorid bringt mit 1 Theil krystallisirtem Goldchlorid ein schön purpurfarbenes Präcipitat hervor. Ein Ueberschuß an Zinnchlorür nüancirt in Gelb, in Blau und Grün; ein Ueberschuß an Zinnchlorid in Roth und Violett; ein Ueberschuß an Goldchlorid bedingt in der Wärme, nicht ohne diese, eine Umänderung der violetten und kastanienbraunen Niederschläge in Roth.

Nach Bastenaire-Daudenart wird der Goldpurpur auf folgende Weise dargestellt:

Man nimmt 8 Gewichtstheile Salpetersalzsäure auf 1 Theil Gold. Um indessen besser zu operiren, ist es sicherer für den Fall, daß die Säure das eine Mal mehr concentrirt ist, als ein ander Mal, und um immer gleiche Resultate zu erlangen, in einen Kolben Gold bis zur völligen Sättigung der Säure einzutragen. Man muß ganz besondere Rücksicht darauf nehmen, daß die Goldlösung sich in völlig neutralem Zustande befinde.

Zur Auflösung des Goldes setzt man die Salpetersalzsäure zusammen aus

Salpetersäure, 4 Theile,
Salzsäure, 1 Theil.

Man gießt die erste Säure in einen Kolben, den man in ein heißes Sandbad setzt, alsdann giebt man in denselben Kolben, unter Umrühren, die Salzsäure; einige Augenblicke nachher wirft man das Gold in kleinen Stücken und nach und nach hinein. Man muß sich vorzugsweise des bandförmigen Goldblechs bedienen, was man bei den Goldschlägern kauft, oder das Gold sonst, wenn es eine gewisse Dicke besitzt, sehr dünn schlagen.

Wenn man die Bemerkung macht, daß die Säure nichts mehr auflösen kann, so nimmt man den Kolben vom Sandbade und bringt ihn auf eine Binsenunterlage von concaver Form, um den kugelförmigen Theil des Kolbens aufzunehmen. Man überläßt die Flüssigkeit einige Stunden lang sich selbst, und dann wird die Lösung in schön dunkelgelber Farbe zum Vorschein kommen.

Zum Purpur macht man die Zinnlösung ebenfalls mit Salpetersalzsäure, aber statt 4 Theile Salpetersäure zu nehmen, nimmt man deren sechs und erhält folgende Zusammensetzung:

Salpetersäure, 6 Theile,
Salzsäure, 1 Theil.
Destillirtes Wasser, 4 Theile.

Die Auflösung des Zinnes erheischt unendlich mehr Vorsicht, als diejenige des Goldes; sie muß ohne alles Aufbrausen und mit großer Langsamkeit vor sich gehen. Man wählt für diese Operation Blattzinn, wie man es zum Belegen der Spiegel braucht. Die Auflösung geschieht ohne Wärme, und man giebt in die mit Wasser verdünnte Säure nur eine sehr kleine Quantität Metall auf ein Mal, wie z. B., ein Stück Blattzinn, von 18 Millimeter ins Gevierte, alle 12 Stunden, bis die Säure vollständig gesättigt ist.

Hat man die beiden Lösungen auf diese Weise dargestellt, so fällt man die eine mit der andern; und dieses ist nun der schwierigste Moment, um ein schönes Purpurroth zu bekommen. Viele Personen sind ganz

entmuthigt worden und haben es aufgegeben, diese Farbe selbst darzustellen, weil sie diese Operation zu leicht genommen haben, die doch in der That sehr empfindlich ist, oder weil sie die Theorie der Erscheinungen nicht gut begriffen haben, welche bei dieser gegenseitigen Zersetzung der beiden löslichen Salze stattfinden.

Man muß zuerst darauf Rücksicht nehmen, daß die beiden Lösungen sehr beträchtlich mit Wasser verdünnt werden; denn ohne diese Vorsicht wird das Gold vom Zinn metallisch gefällt, woraus eine solche Geschlossenheit der kleinsten Theilchen des Metalles hervorgeht, daß in dem Niederschlage nicht mehr die gewünschten Resultate erlangt werden können. Um diese Unannehmlichkeit zu vermeiden, welche die ganze Operation fruchtlos macht, muß man ein großes, gläsernes Gefäß, zu drei Viertheilen mit destillirtem oder wenigstens mit sehr reinem Wasser gefüllt, vor sich stellen, alsdann gießt man in dieses Gefäß eine gezählte Quantität Tropfen der Goldlösung. Die Zahl der Tropfen muß im Verhältnisse zur Größe des Gefäßes stehen. Angenommen, daß das Gefäß 1 Liter Wasser enthalten könne, so kann man bis auf 18 Tropfen Goldauflösung hineintröpfeln. Ist dieß geschehen, so rührt man die Flüssigkeit mit einem Stück Barometerröhre um, und das Wasser muß dann eine blaßgelbe, aber sehr klare Farben haben; alsdann tröpfelt man in das Gefäß acht, zehn oder zwölf Tropfen Zinnauflösung und trägt Sorge, die Mischung gut umzurühren, während die Lösung eben in das Gefäß getröpfelt wird. Sobald man bemerkt, daß die Flüssigkeit eine Farbe, wie rother Wein, angenommen hat, so setzt man keine Zinnauflösung mehr zu (wir wollen annehmen, daß diese Wirkung schon bei'm sechsten Tropfen eingetreten sei), weil, wenn man fortfährt, Zinnauflösung zuzusetzen, nachdem schon die schöne rothe Farbe zum Vorschein gekommen ist, man nur einen Purpur erhält, der zu stark in's Violette sticht.

Man muß zum Voraus ein großes Gefäß aus Porzellan oder aus gut glasirter Fayence in Bereitschaft

gestellt haben, um alle die rothe Flüssigkeit aus dem gläsernen Gefäß, in welches man die Zinnauflösung tröpfelt, überzutragen. Ist also das Wasser gut mit Purpurfarbe im letzteren Gefäße gesättigt, so gießt man es in das große Fayencegefäß und trägt eine neue Quantität Wasser in das Glasgefäß ein, sodann 18 Tropfen Goldlösung. Während man die Zinnlösung eintröpfelt, rührt man mit einem Glasstäbchen um. Die Tropfen der Zinnlösung dürfen nie über zwei Drittel von den Tropfen der Goldlösung betragen, besonders wenn der Purpur schön rosenroth werden soll.

Wenn man soviel Gold und Zinn niedergeschlagen hat, als man für zweckmäßig erachtet, und wenn alles roth gefärbte Wasser zusammengeschüttet ist, so überläßt man es endlich der Ruhe. Nach Verlauf von 24 Stunden erfolgt ein rothbrauner Niederschlag auf dem Boden des Fayencegefäßes. Will man diesen Niederschlag beschleunigen, so wirft man in das rothe Wasser ein oder zwei Prisen Kochsalz. Einige Schriftsteller haben auch den Rath gegeben, eine gewisse Quantität frischen Harn zuzusetzen; aber letzterem substituirt man vortheilhafter etwas Phosphorauflösung. Uebrigens ist es weit besser, daß der Niederschlag langsam und von selbst auf dem Boden des Gefäßes erfolge, und dann muß das überstehende Wasser vollkommen klar sein. Man gießt es ab und süßt den Rückstand mehrmals mit vielem Wasser aus. Den Niederschlag sammelt man auf einem weißen Papier und trocknet ihn im Schatten. Nach einigen Tagen löst er sich leicht vom Papier ab, worauf man ihn in einer Flasche mit weiter Oeffnung und eingeschmirgeltem Stöpsel, vor dem Lichte geschützt, verwahrt.

Die Bildung des Purpurs rührt her: 1. von der Wahlverwandtschaft des Goldes und des Zinnes; 2. von der hohen Oxydation des Zinnes und 3. von dem Umstande, daß die Lösungen mit vielem Wasser verdünnt sind, um die Verwandtschaft der Säure zu den Oxyden als Basis zu schwächen; denn so lange die Metalle (das Gold und das Zinn) innig mit den Säuren verbunden

sind, in welchen sie aufgelöst werden, darf man nicht darauf rechnen, einen Purpur von schöner Farbe zu erhalten.

Uebrigens differiren alle Niederschläge, welche durch Gold und Zinn erhalten werden, hinsichtlich einer Menge von Umständen. Die Quantität Wasser, die man ins erste Gefäß, nämlich in dasjenige giebt, in welches man zur Goldauflösung die Zinnlösung tröpfelt; die Zahl der Tropfen der Zinnlösung im Verhältnisse zu derjenigen der Goldlösung; die Reinheit des Wassers, in welchem der Niederschlag bewirkt wird: alle diese Umstände können sehr verschiedene Tinten herbeiführen. Indessen ist, in der Regel, der Purpur um so mehr geneigt, eine violette Farbe anzunehmen, wenn der Niederschlag im Verhältnisse zum Gold eine größere Quantität Zinn enthält; auch wird der Purpur um so schöner oder rosenfarbener, je mehr der Niederschlag Goldauflösung enthält. Es steht also ganz in dem Willen des Versuchanstellers, sich einen mehr oder weniger schönen Purpur darzustellen, sobald er nur diese Bemerkung mit dem gehörigen Nachdenken benutzen wird. Proust und Oberkampf*) haben mehrere rothe und violette Purpurniederschläge analysirt; sie haben in einem schönen Rosenpurpur

20,58 Zinnoxyd und
79,42 Gold,

und in einem violetten Purpurniederschlag

60,18 Zinnoxyd und
39,82 Gold

gefunden. Nach Berzelius enthielt der Goldpurpur

28,35 Goldoxyd,
64,00 Zinnoxyd,
7,65 Wasser

Nach Buisson enthielt der purpurfarbene Niederschlag.

28,50 Gold.
65,90 Zinnoxyd,
5,20 Chlor.

*) Annales de Chimie T. LXXX et LXXXVII.

Cassola, Professor der Chemie zu Neapel, giebt folgende Vorschrift zur Darstellung des Goldpurpurs:

Man fertigt auf dem gewöhnlichen Wege hydrochlorsaures Gold an. Zugleich läßt man Weinessig mit Zinnfeilspänen 2 oder 3 Tage hindurch digeriren und filtrirt die Auflösung. Man verdünnt hierauf die Goldauflösung mit ihrem vier- oder fünffachen Gewicht Wasser und gießt nach und nach von der essigsauren Zinnoxydulauflösung hinzu, bis sich der rothe Niederschlag gebildet hat. Er wird hierauf ausgesüßt und aufbewahrt.

Cassola behauptet, dieselben Ergebnisse erhalten zu haben, wenn er eine Auflösung von salpetersaurem Zinnoxydul aus Zinnfeilspänen in concentrirter Salpetersäure, die mit 15 Theilen Wasser verdünnt worden, anwendete. Man muß nach seiner Angabe diese salpetersaure Zinnauflösung nicht eher anwenden, als bis sie zwei Tage mit dem Zinn in Berührung gewesen. Beide Auflösungen, die des Zinnes und des Goldes, müssen kalt zusammengemischt werden, wo denn alsbald ein Purpurniederschlag ohne schwärzlichen Stich entsteht. Cassola zieht jedoch das Verfahren mit essigsaurem Zinn vor. Er hat auch schwefelsaures Zinnoxydul, mit vielem Wasser verdünnt, zum Niederschlagen der Goldauflösung angewendet und dieselben günstigen Ergebnisse erhalten. Jedoch findet beim Niederschlagen mit schwefelsaurem Zinn, wenn solches im Uebermaß zugesetzt wird, dieselbe Erscheinung hinsichtlich der Farbe des Niederschlages statt, als wenn salzsaures Zinn in zu großer Menge angewendet wird.

Auch nach folgendem Verfahren soll man einen schönen Goldpurpur erhalten: Man löst 1 Theil dünngeschlagenes Gold in Königswasser auf, schüttet die Auflösung in ein Glas, verdünnt sie mit 15 Theilen Regenwasser und schüttet hiezu 1½ Theil reine Zinnspäne, die man in Salzsäure hat aufgelöst und erkalten lassen, und beim Zuschütten stets umrührt. Nachdem die Mischung eine Viertelstunde ruhig gestanden, gießt man ½ Theil reinen Harn dazu und rührt Alles wohl durcheinander.



Nach etwa 2 Stunden gießt man das Flüssige von dem Purpur, der sich nun gesetzt hat, hinweg und süßt diesen vollkommen aus.

Nach Stegers stellt man den Goldpurpur auf folgende Weise in vorzüglicher Schönheit dar: Dukatengold wird in Königswasser aufgelöst. Die Auflösung wird, insofern das Gold mit Silber legirt war, von dem sich ausscheidenden Chlorsilber abgegossen, das letztere mit etwas destillirtem Wasser abgewaschen und dieses der Auflösung zugefügt, worauf man dieselbe umfiltrirt, bei mäßiger Hitze soweit abdampft, bis sie eine dicke krystallinische Salzhaut bildet, und beim Neigen des Gefäßes auf die Seite nur noch ein Wenig von der rothen Auflösung unter der Salzhaut hervorquillt. Man läßt jetzt die Masse erkalten, wobei sie durch und durch fest wird, löst sie ohne langen Aufschub, um das Anziehen von Feuchtigkeit zu vermeiden, in dem Zehnfachen ihres Gewichtes Wasser auf und filtrirt die Auflösung, welche eine geringe Menge reducirten Goldes hinterläßt. Um das Filtrum auszuwaschen, behält man dazu von der genau abgewogenen Wassermenge etwas zurück und fügt diesen Rest dann der Auflösung zu. Zur Bereitung der Zinnauflösung kann man sich sehr wohl des käuflichen krystallisirten Zinnsalzes bedienen, welches man, wenn es feucht ist, durch Pressen zwischen Druckpapier trocknet. Einen Theil desselben löst man in vier Theilen destillirten Wassers auf, filtrirt die Auflösung und verwendet sie sogleich nach ihrer Bereitung, weil sie späterhin durch Anziehung von Sauerstoff aus der Luft trüb wird und basisches salzsaures Zinnoxyd in Gestalt eines weißen Pulvers absetzt. Ferner löst man einen Theil arabisches Gummi in drei Theilen heißen destillirten Wassers auf und filtrirt durch graues Löschpapier, weil Druckpapier wegen seiner größeren Dichtigkeit die klebrige Flüssigkeit schwer durchläßt. Hat man auf vorstehende Weise die drei Flüssigkeiten bereitet, so vermischt man drei Unzen destillirtes Wasser mit 28 Gran der Gummiauflösung und trägt, nach sorgfältigem Umrühren, 14 Gran der Zinn-

auflösung ein. Das Gefäß, in welchem letztere abgewogen wurde, spült man mit ein Wenig Wasser aus und vermischt sodann das Ganze mit 23 Gran Goldauflösung, deren Gefäß man gleichfalls, jedoch mit der Mischung selbst, nachspült. Die Färbung, welche durch das angegebene Verhältniß der Zuthaten entsteht, ist feurig rothbraun; allein im Feuer entwickelt sich, wenn dieses Präparat zur Glasmalerei angewendet wird, daraus gerade das schönste Purpurroth. Durch die Einwirkung der bei der Bildung des Purpurs in der Flüssigkeit frei gewordene Säure wird die Farbe leicht etwas verändert, was man dadurch beseitigt, daß man sie mit ihrem doppelten Gewicht Wasser verdünnt, 10 Gran doppelt kohlensaures Kali in derselben auflöst und sie dann erst der nach obiger Anweisung mit Gummi versetzten Zinnauflösung beimischt. Um den Purpur, dessen Niederfallen zur Zeit noch durch das Gummi verhindert wird, abzuscheiden, versetzt man das Gemisch mit Weingeist, bis eine starke Trübung entsteht; hiezu ist von 75procentigem Spiritus ungefähr das doppelte Gewicht der Mischung erforderlich, wenn doppeltkohlensaures Kali zugesetzt wurde, außerdem das Dreifache. In Verlauf einer Stunde, wenn man während dieser Zeit einige Male umrührt, fällt der Purpur in röthlichbraunen Flokken nieder, und die Flüssigkeit bleibt klar, nur mit geringer Färbung, darüber stehen. Nachdem man decantirt hat, wird der Niederschlag noch mit etwas Weingeist übergossen; man läßt ihn auf einem Filter von Druckpapier abtröpfeln, drückt ihn sammt dem letztern zwischen Löschpapier allmälig aus, löst ihn ab und reibt ihn in einer Reibschale mit schwachem, 50procentigem Weingeist zu einem dünnen Brei an, den man in einem geeigneten Gefäße drei Minuten lang kochen läßt und dann in ein Cylinderglas gießt. Sobald er sich hier gesetzt hat, gießt man das Flüssige ab und ersetzt es durch doppelt soviel Wasser. Diese Operation wird noch einmal wiederholt, wodurch das Gummi, bis auf einen kleinen unschädlichen Rest, entfernt wird. Sollte aus dem

letzten Wasser der Purpur schon sehr langsam niederfallen und dicht über dem Bodensatze eine fast klare rothe Schicht bilden, was eine Neigung sich aufzulösen beurkundet, so muß man nach dem Abgießen des Wassers wieder eine kleine Portion starken Weingeistes hinzufügen, damit der Purpur von Neuem etwas dichter coagulire, und der letzte Antheil Flüssigkeit sich abfiltriren lasse. In jedem Falle wird der abgetröpfelte Niederschlag, wie das erstemal, sammt dem Filter zwischen Löschpapier ausgedrückt, noch naß mit einem stumpfen Messer losgenommen und in einer Porzellanschale ausgetrocknet, wobei er sehr stark an Umfang verliert und eine ganz dunkle Farbe erhält.

Nach Buisson stellt man den Goldpurpur am sichersten auf folgende Weise dar: Man löst 1 Gramm bestes Zinn in genugsamer Salzsäure auf. Die Auflösung muß aber neutral sein; ferner 2 Gramm Zinn, in Königswasser, aus 3 Theilen Salpetersäure und 1 Theil Salzsäure gemischt, so daß die Auflösung kein Zinnchlorür enthält. Sieben Gramm feines Gold löst man endlich in einem Gemisch von 1 Theil Salpetersäure und 6 Theilen Salzsäure auf, und auch diese Auflösung muß neutral sein. Diese letztere verdünnt man mit 5½ Liter Wasser, setzt die Auflösung des Zinnchlorids zu und tropfenweise die des Zinnchlorürs, bis der sich bildende Niederschlag den erwünschten Farbenton besitzt. Der Niederschlag wird möglichst schnell ausgesüßt.

Es ist vorzügliche Bedingniß, zu wissen, daß weder Zinnchlorid noch Zinnchlorür für sich, sondern beide Chlorzinn-Verbindungen zugleich gegeben sein müssen, um mit Goldchlorid der Goldpurpur erhalten zu können; daß es ferner auch erforderlich sei, die drei anzuwendenden Chlorverbindungen zu dem Behufe vollkommen säurefrei darzustellen.

Herr Ch. Creuzburg*), technischer Chemiker, empfiehlt ganz besonders, zur Purpurbereitung chemisch reine

*) Journal für praktische Chemie, herausgegeben von Professor Erdmann und Prof. Schweigger-Seidel. Bd. IX. Hft. 6.

Zinnauflösung anzuwenden, und deshalb das zerkleinerte Zinn vorerst mit Salpetersäure zu behandeln, welche die übrigen fremden Metalle in Auflösung nimmt und das Zinn in Zinnoxyd verwandelt. Wenn man die blaue Auflösung, welche die fremden Metalle und unter andern Kupfer enthält, von dem pulverigen weißen Zinnoxyd abgegossen, letzteres ausgewaschen, in Salzsäure aufgelöst und inspissirt, so erhält man chemisch-reines, säurefreies Zinnchlorid. Nun ist nur noch zu bemerken, daß Zinnchlorid, mit metallischem Zinn digerirt, Zinnchlorür giebt. Hat man sich auf diese Weise die zwei Zinnauflösungen zur Bereitung des Purpurs dargestellt, so arbeitet man im Uebrigen nach dem Verfahren von Buisson. Nachdem durch vorläufige kleine Versuche ungefähr das Maximum an Zinnchlorid, welches die Goldauflösung verträgt, um mit Zinnchlorür Purpur zu geben, ausgemittelt worden, so gießt man das ganze entsprechende Quantum Zinnchlorid auf ein Mal in die stark verdünnte Goldlösung, welche davon nicht getrübt wird, und präcipitirt dann langsam bis zum Erscheinen der Purpurnüance mit dem stark verdünnten Zinnchlorür.

Eine um so schwerere Aufgabe war es nun, einen dazu passenden Fluß und sonstigen Versatz zu finden, um eine schöne Schmelzfarbe zu erhalten. Endlich fand sichs, daß besonders Antimon und weißes Email die Körper waren, deren Zusatz die Nüance seines Purpurs zu heben vermochte, so daß besonders das Rosenroth schön war. Zusatz von metallischem Silber und Silberchlorid, womit man sonst die Purpurfarbe stärker hervorzurufen pflegt, war bei diesem Purpur nicht anwendbar und gab eine unbrauchbare, mit hornartigem Gelb untermischte Farbe, selbst bei ganz geringem Zusatze davon.

Porzellan von verschiedener Glasur gab verschiedene Nüancen mit einem und demselben Purpur.

Herr Creuzburg hat bemerkt, daß vorzugsweise das Antimon die Purpurnüance nicht allein schärfer hervorruft, sondern auch der Farbe beträchtlich mehr Körper

giebt, so daß dieselbe mehr Fluß verträgt und daher ausgiebiger ist.

Einige Meister in der Bereitung schönen Purpurs, die er persönlich kannte, versicherten ihm, daß sie bei Darstellung ihres Purpurs erster Qualität durchaus nicht den Niederschlag des Cassius anwenden, wenn sie denselben nicht zufälliger Weise und ohne es zu wollen erhalten. Nach ihrer Versicherung soll der Niederschlag, welcher eine graue, etwas violette Farbe hat, den allerschönsten Purpur geben; je schmutzigfarbner der Niederschlag, desto brillanter purpurn dessen Schmelzfarbe. Dieser schmutzige Niederschlag soll reicher an Gold sein und bei Darstellung desselben soll der Urin eine Rolle spielen.

Der geheime Bergrath Frick giebt für die Darstellung des Goldpurpurs folgendes Verfahren an: Man läßt Zinn in sehr stark verdünntem Königswasser so lange ohne alles Erwärmen sich auflösen, bis die Flüssigkeit anfängt, schwach zu opalisiren; dann wird das Zinn herausgenommen und gewogen, die Flüssigkeit mit einer sehr großen Menge Wasser verdünnt und ein bestimmtes Gewicht verdünnter Goldsolution und verdünnter Schwefelsäure gleichzeitig in erstere, unter Umrühren, geschüttet. Die Menge der in die Zinnauflösung zu schüttenden Goldlösung muß so groß sein, daß sich das Gewicht des Goldes zu dem Zinnes verhält, wie 36 zu 10.

Ein höchst einfaches Verfahren, Goldpurpur darzustellen, verdanken wir dem Professor Fuchs in München. Man setzt nämlich zu einer Lösung von Zinnchlorür eine Lösung von salzsaurem Eisenoxyd, bis letzteres seine Farbe verloren und einen schwachen Stich ins Grünliche erhalten hat. Man verdünnt alsdann die Mischung mit etwas Wasser und gießt davon zur gehörig verdünnten Goldauflösung. Es entsteht sogleich der schönste Purpur, indem das Eisenoxydul, das in der Auflösung zurückbleibt, keinen nachtheiligen Einfluß hat. Der Goldpurpur wird durchs Trocknen heller und stellt ein schmutzig braunes Pulver dar.

Herr C. F. Capaun hält das Verfahren des Prof. Fuchs nach seinen Erfahrungen für das beste, nur giebt er den Rath, die Bereitung des Goldpurpurs folgendermaßen vorzunehmen:

Eine Lösung von Eisenchlorid (den liquor Ferri muriatici oxydati der preußischen Pharmakopöe) verdünne man mit 3 Theilen Wasser und setze derselben eine Zinnchlorür-Auflösung, die aus 1 Theil Zinnchlorür in 6 Theilen destillirtem Wasser mittelst einiger Tropfen Salzsäure bereitet ist, so lange zu, bis die Mischung eine grünliche Farbe erhalten hat. Diese Mischung verdünne man noch mit 6 Theilen destillirtem Wasser und halte sie zur Anwendung bereit. Wollte man die beiden Lösungen gleich mit der ganzen Menge Wasser verdünnen, so würde der Uebergang der braunen Farbe in die grünliche nicht so genau wahrzunehmen sein. Mittlerweile übergieße man die zur Verarbeitung bestimmte Menge Gold mit reiner Salzsäure, erhitze zum Sieden und setze nach und nach in kleinen Portionen reine Salpetersäure zu, bis alles Gold aufgelöst ist; ein Ueberschuß an Säure, besonders an Salpetersäure, ist aber zu vermeiden. Diese Auflösung versetze man mit 360 Theilen (des angewandten Goldes) destillirten Wassers und gieße, unter Umrühren, von der Eisen-Zinnauflösung zu, solange ein Niederschlag erfolgt. Der Niederschlag wird eine schöne Purpurfarbe haben, getrocknet mehr braun aussehen, aber in Ammoniak und Glasflüssen mit intensiver Purpurfarbe löslich sein.

Dr. Bolley konnte indessen nach obigem Verfahren nicht immer genau dasselbe Präparat erlangen und versuchte deshalb die Herstellung einer Zinn-Sesquioxydulauflösung auf andere Weise. Das Zinnchlorid-Chlorammonium, das sogenannte Pinksalz, ein aus gleichen Atomen Zinnchlorid und Chlorammonium bestehendes Salz, schien sehr geeignet zu diesem Zwecke. Dasselbe ist wasserfrei, luftbeständig, so daß es beim Trocknen und Liegenlassen nicht Veränderungen erfährt, welche in der Hand des nicht wissenschaftlichen Chemikers leicht

falsche Verfahrungsweisen veranlassen könnten. Es enthält eine genau ermittelte unveränderliche Menge Zinnchlorid, und dieß gerade macht es geschickt zur Herstellung der zwischen Oxydul und Oxyd mitteninneliegenden Oxydationsstufe.

Durch Zufügung einer abgewogenen Menge in salzsäurehaltigem Wasser gelösten Zinnchlorürs wollte Dr. Bolley diese Zwischenstufe der Zinnsalze nicht erzeugen, weil eine Vorschrift dafür durch verschiedenen Wassergehalt des Zinnsalzes, oder theilweise höhere Oxydation desselben unsicher sein würde; allein die bekannte Erfahrung lehrt, daß Zinnchlorid, mit Zinn gekocht, in Zinnchlorür umgewandelt werden kann, also auch, bei richtig gewählter Zinnmenge, in Chlorür-Chlorid. Wie sich freies Zinnchlorid verhält, so verhält sich auch das mit Salmiak verbundene in dieser Beziehung nach Dr. Bolleys Versuchen. Das Pinksalz enthält 70,8 pCt. Zinnchlorid, darin Zinn 32,3 pCt; wird diese Zinnmenge um das Drittel von ihr vermehrt, so wird, bei gleichbleibendem Chlorgehalt, aus dem Chlorid das Chlorür-Chlorid. Auf 100 Pinksalz bedarf es also 10,7 metallischen Zinns. Dr. Bolley brachte Pinksalz und Zinn in dem genannten Verhältnisse zusammen mit etwas Wasser in die Wärme, bis das Zinn gelöst war; diese Lösung gebrauchte er nun zur Fällung des Goldpurpurs.

Hier noch das Nähere des Versuchs. 1,34 Gramm Gold wurde in Salpetersäure bei sorgfältiger Vermeidung eines Ueberschusses derselben gelöst, und die Lösung mit 480 Gramm Wasser verdünnt, das Verhältniß, welches Capaun angiebt. Zu 10 Gramm trockenem Pinksalz brachte er 1,07 Gramm Zinnfeile. Es wurden 180 Gramm Wasser abgewogen und davon etwa 40 Gramm sogleich zum Zinn und Pinksalz gebracht und darauf erhitzt, bis das Zinn gelöst war. Die Auflösung wurde nun mit den noch übrigen 140 Gramm Wasser gemischt und nun zu der gelinde erwärmten Goldlösung allmälig davon zugesetzt, bis keine Fällung mehr erfolgte; der Niederschlag setzte sich bald ab, wurde aufs Filter ge-

bracht, ausgewaschen und getrocknet bei 100° C.; er wog 4,92 Gramm und war dunkelbraun geworden. Die durchgelaufene Flüssigkeit war nur noch ganz blaßroth. Mit starkem Ammoniak digerirt, löste sich der Niederschlag. Der Goldgehalt darin beträgt (aus der Menge des dazu verbrauchten Goldes berechnet) 21,4 pCt., ein Resultat, das mit der Analyse des Goldpurpurs von Fuchs am besten stimmt; er fand darin 19 pCt. Gold. In jedem Falle findet jeder, der sich mit Darstellung des Goldpurpurs für technische Zwecke beschäftigt, in dem Angegebenen ein ganz zuverlässiges Mittel, das als am wirksamsten gefundene Verhältniß des Zinnoxyds zum Zinnoxydul beliebig zu erreichen.

Darstellung des Goldpurpurs. — Die Schwierigkeit dieser Zusammensetzung angemessene Eigenschaften zu verleihen, hat unter andern Herrn Reboulleau veranlaßt, ein einfaches und leichtes Mittel aufzusuchen, um mit Zuverlässigkeit eine Zinnauflösung herzustellen, die zur Bereitung des Purpurs geeignet ist. Sie hat die Zusammensetzung, welche auch Dumas für die geeignetste hält, nämlich 1 Atom Zinnchlorür und 1 Atom Zinnchlorid.

Das Verfahren, welches Herr Reboulleau für diesen Zweck anwendete, ist folgendes:

Man stellt zuerst Zinnchlorür auf die Weise dar, daß man Granalien von reinem Zinn in ein bleiernes Gefäß giebt, welches mit einem Deckel aus demselben Metall verschlossen werden kann. Man übergießt die Granalien alsdann mit einer kleinen Quantität Hydrochlorsäure. In einem Sandbade wird der Apparat gelinde erwärmt, und man trägt nach und nach kleine Quantitäten Säure ein, bis das Zinn aufgelöst ist. Man dunstet bis zu 40° B. ab und läßt krystallisiren. Nachher hat man blos einen bestimmten Theil des Zinnchlorürs in Zinnchlorid umzuwandeln. Man läßt das krystallisirte Zinnchlorür in einer hinlänglichen Quantität Wasser sich auflösen, theilt die Auflösung in zwei Theile, wovon man den einen aufbewahrt und in den

andern Chlorgas einströmen läßt, bis das Chlorür vollständig in Chlorid verwandelt ist, was sich daraus abnehmen läßt, daß es das Gold nicht fällt. Man vereinigt diese Auflösung mit der aufbewahrten und hat auf diese Weise eine Zinnauflösung, in welcher die beiden Chlorverbindungen in genau bestimmten Verhältnissen anwesend sind. Der Erfolg, den dieses Verfahren bei der Bereitung von Purpur gewährt, ist so äußerst zuverlässig, daß man Glasmalern und andern Künstlern die Anwendung dieses Verfahrens empfehlen kann.

Die Zinnauflösung dient nur zum Fällen des Chlorgoldes, welches auf die Weise dargestellt wird, daß man das Gold in einem Königswasser aus 1 Theil Salpetersäure und 4 Theilen Hydrochlorsäure auflöst, bis zur Trockenheit abdampft, um die überschüssige Säure zu verjagen, und eine Quantität destillirtes Wasser zusetzt, welches hinlänglich ist, um das erhaltene Salz aufzulösen.

Die Fällung des Purpurs ist ein sehr kitzlicher Theil seiner Bereitung. Ob die Mischung der beiden Salze auf diese oder jene Art bewerkstelligt werde, ist keine gleichgültige Sache; sie muß vielmehr in gewissen Verhältnissen und mit besondern Vorsichtsmaßregeln bewerkstelligt werden. Man kann zwei Verfahrungsarten in Anwendung bringen und zwar die Goldauflösung in die Zinnauflösung gießen, oder umgekehrt; aber die beiden Verfahrungsarten gewähren nicht gleiche Aussichten auf Erfolg. Aus folgenden Bemerkungen wird man die Gründe ermessen, weshalb dem einen Verfahren vor dem andern der Vorzug zu geben sei.

Wenn man die Fällung des Purpurs durch die Vermischung der Zinnsalze und der Goldsalze bewerkstelligt, so wird von den drei folgenden Fällen einer Statt finden: Endweder befinden sich die Salze in angemessenen Verhältnissen, oder es herrscht das Zinnsalz vor; oder aber das Goldsalz ist im Ueberschusse.

Wenn die Salze sich in angemessenen Verhältnissen befinden, so erfolgt der Niederschlag des Purpurs unter

Merkmalen, die man kennen muß. Die Flüssigkeit nimmt eine intensiv rothe Farbe an, ähnlich derjenigen des Weines. Der Niederschlag erfolgt nicht augenblicklich, sondern der Purpur erhält sich eine längere oder kürzere Zeit hindurch in Auflösung, und es gehen manchmal mehrere Stunden hin, ehe die Trennung vollständig ist. Wenn die Fällung zu rasch erfolgt, so ist dieses immer ein Beweis, daß der Purpur von schlechter Qualität sei und einen Ueberschuß an Gold enthalte. Wenn das Goldsalz im Ueberschusse ist, so bildet sich ein Niederschlag, welcher von blassem Rosenroth bis zum mehr oder weniger lebhaften Roth variirt und sich augenblicklich ausscheidet. Auch in diesem Falle ist der Purpur mangelhaft.

Wenn dagegen das Zinnsalz vorherscht, so findet keine Purpurbildung statt; die Flüssigkeit nimmt eine gelbe oder rosenrothe Färbung an, ohne irgend einen Niederschlag zu liefern.

Aus dem oben Mitgetheilten möchte man zu glauben geneigt sein, daß, wenn die Quantitäten der beiden Salze vorher bestimmt sind, es genügend sei, die Auflösung des einen in diejenige des andern zu gießen und umzurühren. Aber diese Schätzung ist nicht leicht auszuführen, und man zieht es daher vor, durch Versuche eine angemessene Mischung zu erlangen, indem man die Auflösung tropfenweise zusetzt. Es ist auch dann nicht eine gleichgültige Sache, ob man die Zinnauflösung in die Goldauflösung, oder die Goldauflösung in die Zinnauflösung gießt.

Soll man die Zinnauflösung in die Goldauflösung gießen? — Da das Zusetzen tropfenweise erfolgt, so befindet sich das Gold so lange in der Flüssigkeit im Ueberschusse, als die Zinnauflösung nicht vollständig eingetragen ist. Es kann sonach ein mangelhafter Niederschlag entstehen, wenn man nicht die angemessene Quantität Zinnauflösung rasch zusetzt; und dieser Erfolg tritt ziemlich häufig ein. Setzt man dagegen zuviel Zinnauflösung zu, so findet kein Niederschlag Statt,

und man ist genöthigt, die Operation umzukehren und Goldauflösung zuzusetzen. Dieses Verfahren ist also sehr unsicher.

Soll man die Auflösung des Goldsalzes in die Auflösung des Zinnsalzes gießen? — So lange das Zinnsalz im Ueberschuß ist, findet kein Niederschlag statt; fährt man aber fort, Gold zuzusetzen, so kommt der Purpur bald zum Vorschein, und man kann immer zur richtigen Zeit einhalten, weil man nicht genöthigt ist, sich in irgend einer Art zu übereilen. Nur einem ganz ungeübten Versuchansteller kann es begegnen, daß er zuviel Goldauflösung einträgt. In diesem Falle würde ein Niederschlag von schlechter Beschaffenheit entstehen und die ganze Operation verfehlt sein.

Es liegt auf der Hand, daß von diesen beiden Verfahrungsarten diejenige, nach welcher man die Goldauflösung in die Zinnauflösung gießt, die meiste Aussicht auf Erfolg hat und Zufälligkeiten zu vermeiden leichter gestattet. Man kann behaupten, daß sie bis jetzt die einzige ist, welche invariable Produkte liefert. Dabei gestattet sie auch, jede beliebige Quantität zu behandeln, während das andere Verfahren nur anwendbar ist, wenn man mit einigen Decagrammen Auflösung auf einmal zu operiren hat.

Welches Verfahren man nun aber auch befolgen möge, so muß die Zinnauflösung wenigstens mit ihrem tausendfachen Gewichte Wasser verdünnt werden, damit der Niederschlag um desto feiner zertheilt und mehr gallertartig werde. Nachdem der Goldpurpur niedergefallen ist, sammelt man ihn auf einen Filter und wäscht ihn mit destillirtem Wasser. Zweckmäßig ist es, ihn sodann in Ammoniak aufzulösen und in einer gut verstöpselten Flasche aufzubewahren. Die Eigenschaft des Goldpurpurs, sich in Ammoniak aufzulösen, ist der Probirstein seiner guten Beschaffenheit. Geht ihm diese Eigenschaft ab, so kann man darauf rechnen, daß er nicht gut zu gebrauchen sei, denn es geht ihm die Festigkeit ab.

Will man den Purpur mit seinem Flußmittel verbinden, so pulverisirt man letzteres, befeuchtet es mit der alkalischen Purpurauflösung und bewirkt die Mengung durch Zusammenreiben auf einer Glastafel. Die relativen Quantitäten des Purpurs und des Flußmittels sind abhängig von der reichen Färbung, welche man dem Glasmalerpigmente zu geben wünscht. $\frac{1}{10}$ Purpur im trocknen Zustande färbt intensiv. Kennt man die Zusammensetzungen des Purpurs, die Menge des angewendeten Goldes, die Quantität Ammoniak, worin man den Purpur aufgelöst hat, so ist es eine leichte Aufgabe, die Verhältnisse dieser Auflösung zu bestimmen, welche man dem Flußmittel zusetzen muß, um den Werth eines $\frac{1}{10}$ trocknen Purpurs aufgewendet zu haben.

Die Purpurfarbe, welche durch die gedachte Zusammensetzung in den Glasflüssen erzeugt wird, rührt von dem metallischen Golde im Zustande äußerster Zertheilung her. Dieselbe Färbung erlangt man auch durch reines Chlorgold, Schwefelgold und Knallgold unter ähnlichen Umständen, und der Goldpurpur spielt dieselbe Rolle, wie die oben gedachten Verbindungen. Wenn er, mit seinem Flußmittel gemischt, stark erhitzt wird, so scheidet sich das Zinn vom Golde, letzteres beharrt aber, in den metallischen Zustand zurückgeführt, im Zustande äußerster Zertheilung, weil das Flußmittel im geschmolzenen Zustande anwesend ist. Aber sobald das Gold sich in weniger feinen Theilen sammeln kann, so geht es von Roth in Violett und Blau über. Dieses Resultat ergiebt sich unter mehreren Umständen, die in dem Folgenden ihre Veranlassung haben.

Das Flußmittel für den Purpur muß wenig Blei enthalten, dagegen mit einer großen Quantität Säure versehen sein und dabei eine große Schmelzbarkeit besitzen. Die Zinnsäure hat in der That eine große Verwandtschaft zum Bleioxyd. Wenn sie im Purpur mit dem Golde verbunden ist, und man bringt sie in Berührung mit einem äußerst basischen Flußmittel, das zugleich Blei enthält, so verläßt sie das Gold, um sich mit dem

Blei zu verbinden, noch ehe das Glasmalerpigment in vollkommenen Fluß gerathen ist. Diese zu frühzeitige Scheidung des Zinnes vom Golde erleichtert die Zusammenschaarung (Agglomeration) des letztern, welches die violette oder blaue Farbe annimmt, von welcher die Rede gewesen ist.

Ein großes Verhältniß Säure giebt dem kieselsauren und boraxsauren Blei mehr Stabilität, so daß es der Wirkung der Zinnsäure kräftigern Wiederstand leisten kann.

Die Farbe des Purpurs wird auch dann noch zerstört, wenn das Flußmittel, welches mit ihm vermengt ist, der Schmelzbarkeit entbehrt. Die nothwendige Temperatur, um die Mengung in Fluß zu bringen, führt auch die Zersetzung des Purpurs herbei, noch ehe er in seinem anfänglichen Zustande der Zertheilung erhalten werden kann.

So würde auch ein zusammengesetzter Glasmalerpurpur, wenn er zu stark erhitzt würde, durch eine entgegengesetzte Wirkung dieselbe Veränderung erfahren, weil die zu große Schmelzbarkeit des Flußmittels die Zusammenziehung des Goldes begünstigt.

Es ist folglich nothwendig, daß der Purpur in dem Augenblicke, wo er sich zersetzt, in einer dichten Glasmasse flüssig erhalten werde, in welcher jedes seiner Theilchen, so zu sagen, auf die nämliche Weise isolirt bleibt, wie ein öliger Körper in einer schleimigen Flüssigkeit schwebend erhalten wird; dasjenige Flußmittel, welches sich am besten für den Purpur zu eignen scheint, ist nachstehendes:

Gebrannter Borax	.	7	Theile.
Kieselerde	. . . . .	3	„
Mennige	. . . . .	1	„

Dieses Flußmittel besitzt sattsame Schmelzbarkeit und dabei eine große Unveränderlichkeit.

Ein anderes, noch schmelzbareres Flußmittel.

Gebrannter Borax .	7	Theile.
Kieselerde	3	„
Mennige	1	„

Diese Substanzen werden zusammengeschmolzen.

Anderes, noch schmelzbareres Flußmittel.

Gebrannter Borax .	7	Theile.
Kieselerde	1	„
Mennige	1	„

Diese Substanzen werden ebenfalls mit einander geschmolzen.

Für den Zweck, ein noch schmelzbareres Flußmittel zu erhalten, pflegen manche die Quantität Borax sehr bedeutend zu vermehren, ohne die andern Substanzen in größerer Quantität anzuwenden.

So wendet man z. B. folgendes Flußmittel an:

Gebrannter Borax .	12	Theile.
Sand	1	„
Mennige	1	„

Ein dergleichen Flußmittel ist allerdings weit schmelzbarer, als die vorhergehenden, und von bequemerer Anwendung für die Glasmalerei, weil dazu nur eine mäßige Hitze erforderlich ist; aber die Zusammensetzung eines solchen Flusses ist fehlerhaft und wird nicht allein weit leichter von der Feuchtigkeit angegriffen, sondern pflegt auch sich abzuschuppen. In der Regel haben die purpurrothen Glasmalerfarben diesen Fehler. Die große Menge Säure, welche sie enthalten, ist Schuld daran, daß ihre Ausdehnbarkeit mit derjenigen gewisser Gläser nicht übereinstimmt. Betrachtet man dergleichen Malerei nach dem Einbrennen mit der Loupe, so bemerkt man manchmal Haarrisse und Zerklüftungen, und nach einer gewissen Zeit, besonders wenn die Malerei der Feuchtigkeit und einer abwechselnden Temperatur ausgesetzt war, lösen sich Schuppen ab, so daß endlich das Glas ganz

entblößt wird. Es ist von Wichtigkeit, in jedem Falle zu untersuchen, ob die Glasmalerpigmente hinsichtlich der Ausdehnbarkeit gut mit dem Glase übereinstimmen, und häufig ist man genöthigt, entweder die Zusammensetzung des Flußmittels zu verändern, oder anderes Glas zu wählen.

Dem Purpur giebt man die Carmin-Nüance, wenn man demselben eine kleine Quantität Chlorsilber, welches zuvor mit seinem zehnfachen Gewichte des für den Purpur gebräuchlichen Flußmittels geschmolzen worden, zusetzt.

Da die Darstellung des Goldpurpurs in verschiedenen Farbenfabriken auf eine ganz verschiedene Weise und mit verschiedenem Erfolg betrieben wird, so theilen wir noch zum Schluß mehrere Verfahrungsarten mit, die von Männern herrühren, deren Name in der technischen Welt einen guten Klang hat.

Brongniart äußert sich über die Darstellung des Goldpurpurs in folgender Art: Man löst feines Gold in einem Königswasser auf, dessen Zusammensetzung nach verschiedenen Schriftstellern verschieden ist. Wir wollen weiter unten die Recepte mittheilen, die uns die besten Resultate geliefert haben. Wenn das Gold aufgelöst ist, so verdünnt man die Flüssigkeit mit Wasser und filtrirt, endlich setzt man die größtmögliche Quantität Wasser zu. Die Farbe dieser Lösung darf nur ganz schwach ins Citronengelbe spielen.

Man bereitet zugleich mit großer Sorgfalt, denn gerade davon hängt der Erfolg der Operation ab, eine Zinnauflösung in Königswasser, um gleichzeitig die beiden verschiedenen Chlorsalze darzustellen, deren gleichzeitige Gegenwart zur Bildung des purpurrothen Niederschlages erforderlich ist. Es müssen hier mehrere unerläßliche Bedingungen bezeichnet werden. Das Zinn von Malacca ist das beste; man wendet es am liebsten gewalzt an, denn es ist dann leichter in kleine Stücke zu zertheilen. Diese Stücke, von denen man eins nach dem andern zusetzt, lösen sich von selbst auf und so langsam, wie möglich, indem sie einen geringen schwarzen Rück-

stand zurücklassen, den man durch Abgießen beseitigt. Um die rasche Auflösung noch langsamer zu machen, ist es dringend nothwendig, die Säure an einen kalten Ort zu bringen und nicht eher ein frisches Zinnstückchen zuzusetzen, als bis das zuvor eingetragene gänzlich verschwunden ist. Man verhindert dadurch eine Erhitzung und einen zu raschen Gang der Auflösung.

Sind die Lösungen auf diese Art dargestellt worden, so gießt man sodann das aufgelöste Chlorzinn in das gelbliche Wasser, welches das Gold enthält und zwar tropfenweise und unter beständigem Umrühren. Man hält an, nachdem man eine unbestimmte Quantität Zinn verwendet hat, sobald der Niederschlag ins Violette zu spielen beginnt.

Man läßt den Purpur sich setzen und decantirt zu verschiedenen Malen; endlich sammelt man den Niederschlag auf einem Filter, damit er die Consistenz einer Gallerte annehme. Man bewahrt ihn unter Wasser auf und nimmt jedesmal davon, sobald man ihn zum Malen verwenden will.

Alle Schriftsteller sind durchgängig in Bezug auf die Wichtigkeit dieser Vorsichtsmaßregeln miteinander einverstanden. Weniger ist dieses indessen der Fall hinsichtlich der Beschaffenheit der Auflösungsmittel, hinsichtlich der Verhältnisse dieser Auflösungsmittel in Bezug auf das Gold und auf das Zinn, und endlich hinsichtlich der respectiven Quantitäten des anzuwendenden Goldes und Zinnes, um mit Zuverlässigkeit zu operiren. Ebenso wenig ist dieses auch der Fall hinsichtlich der Farbe, die dieser Purpur haben müsse, um reine und lebhafte Carminfarben zu geben.

In der königlichen Porzellanmanufaktur zu Sèvres hat Herr P. Robert zur Auflösung des Goldes und des Zinnes ein Königswasser angewendet, welches, dem Gewichte nach, zusammengesetzt war aus:

4 Theilen Salpetersäure von 36° B.,
1 „ hydrochlorsaurem Ammoniak.

Er nimmt 30,59 Gramme dieses Königswassers, um 0,63 Gramme feines Gold, ferner 22,94 Gramme desselben Königswassers, um 3,19 Gramme feines Zinn von Malacca aufzulösen. Um die Auflösung zu verlangsamen, setzt er den 22,94 Grammen, die zur Auflösung des Zinnes dienen sollen, etwa ihr Volumen destillirtes Wasser zu. Nachdem das sämmtliche Zinn aufgelöst ist, setzt er der Lösung ihr Volumen reines Wasser zu, filtrirt und tröpfelt alsdann diese Flüssigkeit in die Goldauflösung, nachdem sie zuvor mit Wasser so weit verdünnt worden ist, daß sie nur noch eine strohgelbe Farbe besitzt.

Gegenwärtig löst Herr Bunell zu Sèvres 15 Gramme Zinn in einem Königswasser auf, welches zusammengesetzt ist aus:

Salpetersäure . .	4	Theile,
Hydrochlorsäure . .	1	„
Reinem Wasser . .	10	„

Er verdünnt die Lösung mit 5 Liter Wasser. Sodann löst er 5 Gramme Gold in Königswasser, ohne daß ein Ueberschuß an Säure stattfindet, auf, setzt der Lösung 5 Liter Wasser zu, bevor er die Zinnlösung in kleinen Portionen und unter beständigem Umrühren einträgt.

Herr Brongniart theilt nun Zahlen mit, die ihm immer und zwar in fünf Stunden, einen schönen Goldpurpur verschafft haben. In diesem Betreff bemerkt er:

Wir bereiten in dem Augenblicke, wo wir für den Zweck, Gold aufzulösen, Königswasser anwenden, uns ein solches von folgender Zusammensetzung:

Gewöhnliche Hydrochlorsäure	16,8	Gewichtstheile,
Salpetersäure von 36° B.	10,2	„

Wir lösen 0,5 Gramme feines Gold in 9 Grammen dieses Königswassers auf, und wenn die von selbst erfolgte Auflösung endlich vollständig bewerkstelligt ist, setzen wir derselben 14 Liter Wasser zu. Bei diesem

Grade der Verdünnung bietet die Auflösung nur noch eine schwache Strohfarbe dar.

Wir behandeln gleichzeitig in 18 Grammen desselben Königswassers, dem wir, je nach der Temperatur, 3 oder 5 Gramme reines Wasser zusetzen, 3 Gramme feines gewalztes Zinn, welches wir in kleinen Portionen eintragen indem wir das Gefäß, in welchem die Reaction stattfindet, an einen kalten Ort setzen. Zur vollständigen Auflösung der gedachten 3 Gramme sind vier Stunden erforderlich. Ist die Lösung vollendet, so gießen wir den hellen Theil derselben von dem entstandenen schwarzen Bodensatze ab und tragen dann diese Lösung tropfenweise in die Goldauflösung ein. Der Purpurniederschlag, der durch Umrühren zum Vorschein kommt, hat eine schöne Farbe von altem Wein, nachdem er mit kochendem Wasser gewaschen worden ist.

Durch dieses Verfahren, nach welchem Gold, Zinn, Königswasser und reines Wasser gewogen werden, haben wir immer bei Beobachtung der allgemeinen Vorsichtsmaßregeln, die wir vorgeschrieben haben, einen Niederschlag erhalten, welcher mit den angemessenen Flußmitteln schöne und gute Farben gab.

Es ist wahrscheinlich, daß alle die hier mitgetheilten Verfahrungsarten Niederschläge von ziemlich ähnlicher Färbung geben, die aber hinsichtlich ihrer Zusammensetzung nichts weniger, als identisch sind.

Die Analysen dieser merkwürdigen Zusammensetzung, welche bis auf den heutigen Tag von Chemikern angestellt worden sind, deren Geschicklichkeit nicht in Zweifel gezogen werden kann, scheinen obiges zu bestätigen.

§. 20. Darstellung des Pinksalzes.

Das Pinksalz wird auf folgende Weise bereitet: In einem geräumigen steinernen Topfe wird eine Auflösung von Zinnchlorid in Wasser, welche an Baumés Aräometer 50° zeigt, gethan, so daß das Gefäß zum dritten Theil angefüllt ist. Man macht nun in einem zinnernen Kessel eine gesättigte Auflösung von Salmiak

in siedend heißem Wasser (etwa in dem Verhältnisse von 1 Pfund Salmiak zu 2 Pfund Chlorzinnauflösung von 50° B.) und setzt, unter fortwährendem Umrühren vermittelst eines Glasstabes, so lange von der gesättigten Salmiaklösung zu dem Chlorzinn, als noch ein weißer krystallinischer Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag ist das Doppelsalz von Chlorzinn und Salmiak, das sogenannte Pinksalz; während des Erkaltens der Mischung, welche man von Zeit zu Zeit umrührt, scheidet sich noch mehr Pinksalz ab. Am andern Tage hat sich das Pinksalz fest am Boden des Steingefäßes abgesetzt; man entfernt die überstehende Flüssigkeit und bringt den Niederschlag auf leinene oder flanellene Filter zum völligen Abtropfen der ihm anhängenden Flüssigkeit. Läuft nichts mehr ab, so wird das Salz zwischen leinenen Tüchern und einer hölzernen Presse vollends vom Wasser befreit und dann auf reinen tannenen Bretern bei mäßiger Temperatur langsam getrocknet. Das Pinksalz bildet ein schneeweißes lockeres Pulver, welches sich in reinem Wasser leicht uud ohne Rückstand schon in der Kälte auflöst. Dr. Bolley benutzt das Pinksalz zur Darstellung des Goldpurpurs. (Mendelsohn's polytechnisches Archiv. 1840. Nr. 5.)

Zweite Abtheilung.

Von den für die Glasmalerei geeigneten Farben.

Erstes Kapitel.

Einige Notizen über Glasmalerei.

Man kann drei Arten von Glasmalereien unterscheiden, nämlich die Malerei in gefärbten Gläsern, die Malerei auf farbloses Tafelglas, und die Malerei auf Spiegelglas. Nicht selten hat man aber auch die beiden ersten Methoden zugleich angewendet, was eine vierte Arbeit der Glasmalerei ausmacht.

Die erstgenannte Art der Glasmalerei ist unstreitig die älteste; man fertigt farbige Glastafeln, blaue, violette, gelbe, grüne, rothe und setzt dieselben dann, in passende Stücke geschnitten, mit Fensterblei zusammen.

Die Anfertigung von purpurrothem Glas war bis auf die neuesten Zeiten so in Vergessenheit gerathen, daß man glaubte, die Kunst sei ganz verloren gegangen. Allein dieses ist, streng genommen, nicht der Fall gewesen; denn gedruckte Recepte waren immer vorhanden,

welche das ganze Verfahren umständlich angeben. Battista Porta, geboren um das Jahr 1540, giebt in seiner **Magia naturalis** ein Recept und macht sogleich auf die Schwierigkeit des Erfolges aufmerksam Mehrere Recepte finden sich in den Compilationen von Neri, Merret und Kunckel, aus denen sie in die Encyclopädieen übergegangen sind. Keins von diesen Recepten sagt jedoch, zu welche Zweck das rothe Glas angewendet wurde.

Man fertigt es nicht mit Goldpurpur, denn dieser giebt kein Scharlachroth und feuriges Weinroth, auch nicht mittelst Eisenoxyd, sondern mittelst Kupferoxydul. Da aber dieses einen ungemein tiefen Farbenton hervorbringt, wodurch das Glas an Durchsichtigkeit verlieren würde, so wird rothgefärbtes Glas auf farbloses weißes Glas blos als ein höchst dünner Ueberzug aufgeblasen, welches gleichsam plattirte Glas Ueberfangglas genannt wird. Die technische Ausführung ist folgende: Man setzt zwei Tiegel in den Ofen, in dem einen bleihaltiges Klingglas, in dem andern das Kupferoxydul enthaltende rothe; letzteres ist aus derselben Glasfritte mit einem Zusatz von Kupferoxydul und Zinnoxydul dargestellt. Das Zinnoxydul soll dazu dienen, das Kupferoxydul vor einer Oxydation zu schützen, weil es sonst das Glas grün färben würde. Ein kleiner Zusatz von Eisenoxydul macht die Farbe des Glases scharlachroth oder feuerroth. Sollte das Glas grün geworden sein, so stellt etwas Weinstein, durch eine Reduction, des Kupferoxyds zu Oxydul, die Farbe wieder her. Bei der Anfertigung taucht der Glasbläser seine Pfeife zuerst in das rothe Glas und nimmt ein Wenig auf, sodann in den Hafen mit weißem Glas und nimmt von diesem weit mehr auf, treibt dann das plattirte Glas, wie zu Tafelglas üblich ist, auf. Von dieser Art ist alles rothe Fensterglas in den bunten Kirchenfenstern früher Jahrhunderte. Solches Glas wird jetzt nach Engelhardt's Angaben in Schlesien zu Hoffnungsthal, von der Tyne-

Compagnie in England, in Frankreich von **Bontemps** zu Choisy-le-Roi, ferner bei Besançon gefertigt.

Die farbigen Glastafeln werden, wie gesagt, zerschnitten. Die Schatten und Halbschatten mit Schmelzfarben auf die eine oder andere Fläche der Glastafel aufgetragen, eingebrannt und dann nach Maßgabe der Umrisse in Blei gefaßt und zusammengesetzt. Sollen kleine Glasgemälde, die in der Nähe gesehen werden, gefertigt werden, so bedient man sich hierzu nur des Ueberfangglases, nicht des durch und durch farbigen, schleift an den Stellen, wo es nöthig ist, die gefärbte Glaslage ab und malt dann auf das weiße, entblößte Glas die Schmelzfarben auf, deren man bedarf. So erhält man Verzierungen in ganz anderen Farben, als der Grund besitzt. Statt des Abschleifens bedient man sich auch des Aetzens oder Auflösens mittelst Flußsäure.

Die aufgemalten, eingebrannten Farben der alten Glasgemälde werden durch die Witterung allmälig angegriffen.

Das eigentliche Glasmalen, nämlich das Auftragen von farbigen Schmelzgläsern auf farblose Glastafeln, war den ältesten Künstlern wenig bekannt und ist erst in neuerer Zeit durch die Vervollkommnung der Chemie zu einem hohen Grade der Ausbildung gelangt.

Die Malerei auf Spiegelglas wurde von **Dihl** 1800 zuerst ausgeführt. Es wird nämlich eine und dieselbe Zeichnung auf zwei Spiegelglastafeln aufgetragen, und nachdem sie eingebrannt ist, werden beide Tafeln, die Malerei nach Innen gewendet, auf einander gelegt, in Rahmen gefaßt.

Es ist hier hauptsächlich die Absicht, von den farbigen Schmelzgläsern, welche auf farblose Glastafeln aufgetragen werden, d. h. von den Farben der eigentlichen Glasmalerei, zu handeln. Durch die großen Fortschritte in der Chemie neuerer Zeit sind diese Farben in so reicher Fülle geschaffen worden, dabei auch so rein und schön, daß die Glasmalerei neuerer Zeit gegen die der Alten Vieles voraus hat.

Um nun die genannten Farben auf Glas einbrennen zu können, ohne daß dadurch die Glastafel selbst sich verzieht oder gar schmilzt, müssen den genannten Pigmenten leichtflüssige Gläser (Flußmittel) zugesetzt werden, die aber nach der Natur jener verschiedenartig sind.

Man bedient sich des basisch kieselsauren Bleioxyds mit oder ohne Borax, man schmelzt Mennige mit feinstem Sand, calcinirtem Feuerstein, Milchquarz in verschiedenen Verhältnissen zusammen. Man nimmt z. B.

Quarz	. . . 3	Theile.
Mennige	. . 9	„

setzt auch wohl calcinirten Borax $1\frac{1}{2}$ Theil zu; oder man nimmt:

Calcinirten Borax	. 5	Theile.
Quarz	3	„
Mennige	1	„

Die Menge des Flußmittels, welche jede Farbe erfordert, um gehörig zu fließen und einen glasglänzenden Ueberzug zu bilden, ist sehr verschieden, meist 3 — 4 Theile; dadurch wird auch die Tiefe der Farben bestimmt. Nicht jede Farbe kann mit demselben Fluß aufgetragen werden: so verlangt z. B. Goldpurpur, Kobaltblau einen alkalischen Fluß, indem Bleioxyd nachtheilig einwirkt, dagegen die anderen dunkeln Farben mit bleihaltigem Fluß und gemischtem Fluß sehr gut werden.

Einige Farben müssen mit dem passenden Fluß erst verglasen, ehe sie vom Maler benutzt werden können, indem die geringere Hitze des Einbrennens unter der Muffel nicht hinreichend ist, ihre eigenthümliche Farbe gehörig zu entwickeln. Dahin gehört das Kupferoxyd, ferner die gelben, blauen und violetten Farbstoffe. Beim Goldpurpur und Eisenoxyd ist dagegen viel Vorsicht nöthig, um die leicht zerstörbaren Farbentöne nicht durch zu große Schmelzhitze zu zerstören. Die erhaltenen gestärkten Schmelzgläser werden gepülvert, fein mit Wasser gerieben und trocken aufbewahrt.

Nicht jedes Glas ist zum Bemalen tauglich, jeder Ueberschuß an Alkali schadet, daher ein möglichst hartes, viel Kieselerde enthaltendes, trockenes, keine Feuchtigkeit anziehendes, leichtes Tafelglas, wie z. B. das böhmische, den Vorzug verdient.

Bevor man die Schmelzfarben mit dem Pinsel aufträgt, werden sie mit Terpentiöl auf Glasplatten abgerieben.

Ist die Tafel bemalt, so folgt das Einbrennen unter der Muffel, eine sehr schwierige, große Umsicht und Erfahrung erfordernde Operation. Für diesen Endzweck bedient man sich aus feuerfestem Thon gefertigter großer Muffeln, welche, mit einer Thonplatte verschlossen, auf Trageeisen gelagert, von dem Flammenfeuer eines Herdes von allen Seiten umspielt werden können, zum Abkühlen aber eigener Kühlöfen*), die, aus dünnen Platten gefertigt, durch Kohlenfeuer erwärmt werden. Die einzelnen Platten werden eine über die andere auf Thonplatten gelagert, die durch thönerne Träger unterstützt werden. Um den Hitzgrad beurtheilen zu können, dienen bemalte Probegläser, die man in den Einbrennofen mit einsetzt und mittelst eines Spatels herausnehmen kann. Sind die Farben gut geflossen und verglast, so werden die Platten in den Kühlofen gebracht, in welchem sie allmälig abkühlen, denn sonst ist ihre Dauer sehr vergänglich.

---

*) Diese sind hauptsächlich in Frankreich in Anwendung; ein anderes Verfahren ist aber im 4. Kapitel der zweiten Abtheilung beschrieben.

Zweites Kapitel.

Farbenrecepte für die Glasmalerei*).

§. 1. Weiße Emailfarben.

Nr. 1. Weiß.

Man mischt 2 Theile Beinglas mit 1 Theil Mennige zusammen, schmelzt sie in einem bedeckten hessischen Tiegel im Windofen, gießt dann den Inhalt desselben in eine Schüssel voll kaltem reinem Wasser aus, pulverisirt die abgekühlte Masse und reibt sie auf einer Glasplatte mit gläsernem Läufer fein ab.

Nr. 2. Weiß.

Man kann auch 1 Theil weißgebrannte Knochen mit 2 Theilen Bleiglas auf einer Glasplatte zusammenreiben.

Nr. 3. Weiß.

1 Theil weißes Zinnoxyd wird mit 2 Theilen Bleiglas zusammengerieben.

Weiße Glasmaler Pigmente.

Weißes Glasmaler-Pigment ist in der Glasmalerei fast ohne Anwendung. Wir wollen indessen etwas ausführlicher auf diesen Gegenstand eingehen. In der neuesten Zeit hat man sich allerdings des weißen Glasmalerpigmentes bedient, um Glasscheiben mit einer Art von Zeichnung zu decoriren, deren ganze Wirkung auf der Verbindung des matten und undurchsichtigen Weiß des

*) Nach M. A. Stegers. Dr. Dingler's polytechnisches Journal Bd. LXXV. S. 121.

Pigmentes mit dem durchsichtigen Glas, ohne alle andere Färbung, beruht. Dieser Industriezweig, der nur ein wenig an die Kunst der Glasmalerei streift, scheint indessen keine sonderliche Entwickelung erlangt zu haben. Das weiße Glasmalerpigment ist eine glasartige Zusammensetzung von mehr oder weniger Undurchsichtigkeit, welche von der Gegenwart der Zinnsäure, oder der Antimonsäure herrührt. Um dieses Pigment darzustellen, verfährt man auf folgende Weise:

Zuerst stellt man eine Legirung aus 20 Theilen Zinn auf 80 Theile Blei dar. Nachdem das Metall in einem eisernen Gießlöffel, oder sonst einem ähnlichen Gefäß in Fluß gerathen ist, nimmt man das Oxyd, welches die Oberfläche desselben bedeckt, in dem Maße ab, wie es sich bildet. Ist die ganze Masse in Oxyd verwandelt, so setzt man das Calciniren noch einige Zeit fort, indem man unablässig umrührt, bis die Masse ganz homogen erscheint. Man gießt alsdann das Oxyd in ein Gefäß voll Wasser und rührt es in demselben gut um, um die Trennung nicht oxydirter Körner der Legirung zu bewirken, die sich unter der Masse befinden. Letztere vereinigen sich auf dem Boden des Gefäßes. Das Oxyd wird nun gesammelt und getrocknet und kann alsdann verwendet werden. Wird diese Zusammensetzung mit Kali, Kieselerde und Borax in später anzugebenden Verhältnissen vermischt und dann bei einer hohen Temperatur verglast; so erhält man ein weißes Glasmalerpigment.

Das weiße Glasmalerpigment des Handels, dasjenige, welches man in der Emailmalerei anwendet, kann auch für die Zwecke der Glasmalerei benutzt werden, obschon ihm die Schmelzbarkeit ein Wenig abgeht. Seine gewöhnliche Zusammensetzung ist folgende:

Kali	1	Theil,
Bleioxyd	8	„
Kieselerde	6	„
Zinnsäure	2	„
Gebrannter Borax . .	2	„

Man stellt dieses Email auch dar, indem man folgende Ingredienzien in einem Schmelztiegel zusammenschmelzt:

Kohlensaures Kali	2	Theile,
Geglühtes Zinn- und Bleioxyd	5	"
Kieselerde	3	"
Borax	1	"

Wenn das Email aufgehört hat zu wallen und im klaren Flusse zu sein scheint, so gießt man es aus. Es muß mehmals geschmolzen werden, nachdem es zerrieben oder wenigstens im Mörser zerkleinert worden. Man befreit es auf diese Weise von seinem Gehalte an überschüssigem Kali, wodurch es zugleich mehr Weiße erhält.

Man kann obigem Email dasjenige des Herrn Clouet als ein Beispiel eines durch antimonige Säure gefärbten Emails entgegensetzen. Es wird dargestellt aus:

Weißem Glas	12	Theile,
Ungebranntem Borax	4	"
Salpeter	1	"
Gewaschenem antimonium diaphoreticum	4	"

Dieses ist ein vierfaches borkieselsaures Salz von Kalk, Kali, Natron und Thonerde.

Es eignet sich weniger zur Glasmalerei, als das weiter oben angegebene Email und ist mehr geneigt zum Abschuppen, da ihm das Bleioxyd fehlt.

Wir empfehlen folgendes Email, welches uns die gewünschten Eigenschaften für die Glasmalerei zu enthalten scheint. Seine Zusammensetzung ist folgende:

Kieselerde	3	Theile,
Calcine*)	7,5	"
Gebrannter	2	"

*) Unter Calcine versteht man das geglühte Oxyd einer Legirung aus 20 Theilen Zinn auf 80 Theile Blei.

Die Ingredienzien werden, nachdem sie in Fluß gerathen sind, ausgegossen.

§. 2. Schwarze Emailfarbe.

Nr. 1. Schwarz.

Zwei Theile durch Ausglühen des salpetersauren Kupfers bereitetes Kupferoxyd werden mit 1 Theil des nachstehenden Flußmittels vermischt:

Flußmittel: Gleiche Theile krystallisirter Borax, Mennige und gepülvertes Glas werden nach dem Mengen im Windofen etwa 1 oder $1\frac{1}{2}$ Stunden gut in einem hessischen Tiegel geschmolzen, dann in ein Gefäß mit Wasser ausgegossen, nach dem Herausnehmen abgetrocknet und auf einer Glasplatte gepülvert.

Wenn man dem Kupferoxyd etwas Eisenoxyd oder Braunstein zusetzt, so erhält man jenen bräunlichen Ton, der auf alten Glasbildern so häufig vorkommt.

Nr. 2. Schwarz.

1 Theil schwarzes, aus dem rothen Eisenoxyd durch Vermischen mit Baumöl zu einem feuchten Pulver und durch nachheriges Erhitzen im Schmelztiegel bis zur Verdampfung des Oels bereitetes Eisenoxydul, 1 Theil Kupferoxydul (durch Glühen und Ablöschen des grünen kohlensauren Kupferoxyds in Wasser bereitet) und $2\frac{1}{4}$ Theil des nachstehenden Flußmittels werden miteinander gemengt.

Flußmittel: 2 Theile Bleiglas mit Wasser auf einer kupfernen Platte oder auf einem sonstigen Farbensteine mit stählernem Läufer zur gehörigen Feinheit gerieben, werden mit $\frac{1}{4}$ Theil arabischem Gummi versetzt; letzteres wird indessen erst dann zugesetzt, wenn schon die Oxyde dem Bleiglase beigemischt sind, worauf Alles so zart, als möglich, abgerieben wird.

Nr. 3 Schwarz.

1 Theil Kobaltoxyd, 1 Theil Braunstein, 1 Theil Kupferasche, 1 Theil Hammerschlag werden zusammenge-

mischt und anfangs bei schwachem, dann aber sehr starkem Feuer geschmolzen, bis sie in vollkommenem Flusse sind. Hierauf wird die Masse ins Wasser geschüttet, nach dem Erkalten gepülvert, mit 12 Theilen des nachstehenden Flußmittels versetzt und fein gerieben.

Flußmittel: 1 Theil reiner weißer Sand und 3 Theile Bleiglätte werden zusammen geschmolzen und, wenn die Masse dünn fließt, auf eine erwärmte Marmorplatte, oder in einen eisernen Mörser geschüttet, nach dem Erkalten ganz fein gestoßen und mit Wasser ausgeschlämmt, um, wenn sich Blei reducirt haben sollte, dasselbe zu entfernen.

Nr. 4. Schwarz.

2 Theile Eisenoxydul werden mit 2¼ Theil Flußmittel von Schwarz No. 2 ganz auf dieselbe Weise, wie dort angegeben worden, behandelt.

Nr. 5. Schwarz.

1 Theil Hammerschlag, 3 Theile Kupferoxyd und 4 Theile calcinirtes Antimonium werden, wie das Schwarz No. 3, behandelt und mit 3 Theilen des nachstehenden Flußmittels abgerieben.

Flußmittel: 1 Theil Sand und 3 Theile Bleiglätte werden wie das Flußmittel von Schwarz No. 3 behandelt, und mit ¼ Theil Borax fein zusammengerieben. Den Borax hierzu präparirt man auf folgende Weise: Man füllt einen Schmelztiegel zur Hälfte damit und setzt ihn in glühende Kohlen, bis sich der Borax in eine schwammige Masse verwandelt, d. h., calcinirt hat. Dann schüttet man ihn in einen anderen Schmelztiegel über, schmelzt ihn in heftigem Feuer zu einer klar fließenden Masse, gießt letztere in kaltes Wasser und stößt und reibt sie nach dem Erkalten möglichst fein.

Nr. 6. Schwarz.

1 Theil Goldpurpur, 3 Theile Kobaltoxyd, 3 Theile Hammerschlag, 6 Theile calcinirtes Antimonium und 3

Kupfersmalte werden behandelt wie Schwarz No. 3, und mit 3 Theilen Fluß des nachfolgenden Flußmittels versetzt.

Flußmittel: 1 Theil Sand nebst 2$\frac{3}{4}$ Theilen Bleiglätte werden, wie das Flußmittel von Schwarz No 3, behandelt und mit $\frac{5}{8}$ Theilen des eben beschriebenen Borax fein abgerieben.

Nr. 7. Schwarz.

3 Theile Kobaltoxyd, 3 Theile Kupferoxyd, 3 Theile Hammerschlag und 4 Theile Antimonium werden, wie das Schwarz No. 3, No. 5 und No. 6, mit 3 Theilen des nachfolgenden Flußmittels behandelt.

Flußmittel: 1 Theil Sand, 2 Theile Bleiglätte und $\frac{1}{4}$ Theil Borax werden, wie unter Schwarz No. 5, behandelt.

Nr. 8. Schwarz.

2 Theile schwarzes Kupferoxyd werden mit 2$\frac{1}{4}$ Theilen Flußmittel von Schwarz No. 2 auf die dort angegebene Weise behandelt.

Nr. 9. Schönes Blauschwarz.

Man gewinnt diese Emailfarbe, wenn man einer der Vorschriften für Schwarz No. 2., No. 4 oder No. 8. einen geringen Theil Kobaltoxyd zusetzt.

Nr. 10. Ein ins Bräunliche spielendes Schwarz.

Dieses wird dargestellt, wenn man bei den eben erwähnten Vorschriften einen ähnlichen Zusatz von Manganoxyd (Braunstein) anwendet.

Nr. 11. Mattschwarz oder Ferne.

Man erhält diese Farbe, wenn man 1 Theil Kupfersmalte und 1 Theil nicht bis zum Verluste seiner Schwärze calcinirtes Spießglanz zusammenreibt.

Nr. 12. Ein anderes Mattschwarz.

1 Theil Kupfersmalte und 1 Theil nicht calcinirter Braunstein werden auf die eben erwähnte Weise behandelt.

Nr. 13. Ein anderes Mattschwarz.

1 Theil Goldpurpur, 1 Theil Kobaltoxyd und 1 Theil Braunstein werden gut gepülvert und fein abgerieben.

Schwarzes Glasmalerpigment.

Will man ein Glasmalerpigment darstellen, welches bei reflektirtem, wie bei gebrochenem Licht sich schwarz darstellt, so giebt es, nach Reboulleau, zwei Verfahrungsarten, welche zu diesem Zwecke führen:

Man kann einem Flußmittel undurchsichtige Substanzen von schwarzer Farbe zusetzen, wie, z. B., Eisenoxyd, Manganüberoxyd, Kobaltüberoxyd und Kupferoxyd in so beträchtlicher Quantität, daß ihre Verglasung während der Zeit des Einbrennens nicht erfolgen kann. Auf diese Weise erhält man ein schwarzes Glasmalerpigment durch Mischung und nimmt, z. B.:

Kupferoxyd	1 Theil,
Manganüberoxyd	1 „
Kobaltüberoxyd	1 „
Eisenoxyd	1 „
Bleiglas	8 bis 12 Th.

Man kann aber auch ein schwarzes Glasmalerpigment durch Verbindung herstellen und nach der Schmelzung demselben eine gewisse Quantität Oxyd blos im Zustande der Mischung zusetzen, um sowohl seine Undurchsichtigkeit zu vollenden, als ihm die Eigenschaft zu ertheilen, sich nicht abzuschuppen. Dieses ist demnach eine Verbindung der beiden Arten der Glasmalerpigmente. Man schmilzt für diesen Behuf in einem Schmelztiegel folgende Ingredienzen in nachstehenden Verhältnissen:

Eisenoxyd	2 Theile,
Kupferoxyd	2 „

Manganüberoxyd	1	„
Bleiglas	5	„
Geschmolzenen Borax . . .	½	„

Nachdem Alles in Fluß gerathen, gießt man den Inhalt des Schmelztiegels aus und reibt ihn zusammen mit:

Manganüberoxyd	1	Theil,
Kupferoxyd	2	„

Die Theorie dieses Glasmalerpigmentes läßt sich auf folgende Weise darstellen: Durch das Zusammenschmelzen von Eisenoxyd, Kupferoxyd und Manganoxyd mit dem Bleiglasflußmittel und dem Borax werden borkieselsaure Salze gebildet; die beiden erstern sind grün und das letztere violettroth. Sind sie nun in angemessenem Verhältniß, so geben das Grün und das Violettroth Schwarz. Die nachher zugesetzten Oxyde vervollständigen nur, wie gesagt, die Undurchsichtigkeit und geben dem Glasmalerpigment eine normale Ausdehnbarkeit. Die Nützlichkeit dieses letztern Umstandes liegt auf der Hand, wenn man sich der Einwirkung des Kupferoxydes und des Manganoxydes auf die Ausdehnbarkeit erinnert. Will man dagegen ein Glasmalerpigment darstellen, welches nur bei gebrochenem Lichte schwarz erscheint, so vermenge man miteinander nachstehende Bestandtheile, ohne sie zu schmelzen:

Schwarzes Eisenoxyd . . .	1 Theil,
Oder auch roth oder violett geglühtes Eisenoxyd . . .	1 „
Bleiglas oder Flußmittel . .	2 bis 3 Theile.

Wird diese Farbe angewendet, so erscheint sie bei durchfallendem Lichte schwarz, nimmt aber bei reflektirtem Lichte einen röthlichen oder angenehmeren, ins Violette stechenden und minder harten Ton, als das Schwarz, an.

§. 3. Rothe Farben.

Nr. 1. Roth.

1 Theil Eisenoxyd wird mit 3 Theilen Flußmittel aus 1 Theil Sand, 1 Theil Bleiglätte *) und ¼ Theil Boraxglas **) gut zusammengeschmolzen, bis es, mit einem Glasstäbchen umgerührt, ganz feine und reine Fäden zieht. Alsdann wird der Schmelztiegel sammt der Masse ins Wasser geworfen, letztere nach ihrem Erkalten vom Tiegel losgemacht, in einem achatnen Mörser zu Pulver gestoßen und auf einer Glasplatte fein gerieben.

Nr. 2. Roth.

1 Theil Braunstein wird mit 8 Theilen Flußmittel aus 1 Quentchen Sand und 3 Quentchen Bleiglätte auf die vorige Weise zusammengeschmolzen und behandelt.

Nr. 3. Roth.

1 Theil kupferfreier Eisenvitriol oder basisch-schwefelsaures Eisenoxyd werden mehr oder weniger stark erhitzt und mit 2 — 3 Theilen des nachfolgenden Flußmittels zusammengerieben, auf welche Weise man alle Abstufungen vom hellen Roth bis ins bläuliche Violett erhält.

Flußmittel: 6 Theile weißer ausgewaschener und geglühter Quarzsand, 4 — 5 Theile gelbes Bleioxyd und 2 — 3 Theile basisch salpetersaures Wismuthoxyd werden fein gepülvert, in einer porzellanenen Reibschale innigst gemengt und in einem, zuerst rothglühend gemachten, hessischen bedeckten Tiegel, unter mehrmaligem Umrühren mit einem Stahlstäbchen, zu dünn fließender

---

*) Man merke sich ein für alle Mal, daß, wo Sand und Bleiglätte als Flußmittel vorkommen, diese beiden Ingredienzien vor ihrem Zusatze zum Pigmente gehörig zerkleinert, gut gemischt, in einem hessischen Tiegel bei immer stärkerem Feuer geschmolzen, in einen stählernen Mörser geschüttet, nach dem Erkalten pulverisirt und mit Wasser ausgeschlämmt werden.

**) Wo Sand, Bleiglätte und Boraxglas als Flußmittel angegeben sind, wird zwar Sand und Bleiglätte auch, wie eben

Masse geschmolzen, die dann in eine Schüssel mit Wasser ausgegossen, getrocknet, gepülvert und durch ein feines Sieb gebeutelt wird.

Nr. 4. Gewöhnliches Roth.

1 Theil Eisenvitriol wird bei starkem Feuer ausgeglüht, in heißem Wasser 4 — 6 Mal geschlämmt, getrocknet und auf Glas mit 3 Theilen des nachfolgenden Flußmittels fein abgerieben.

Flußmittel: 1 Quentchen Sand und 3 Quentchen Bleiglätte.

Um diesen Eisensafran, der außerdem nur eine flüchtige Farbe gewährt, beständig zu machen, calcinirt man ihn mit feinem weißen Seesalz, indem man letzteres in einem bedeckten Schmelztiegel halbglühend werden läßt, dann 1 Theil davon mit 1 Theil Eisensafran in einem Achatmörser oder Glasmörser gut durcheinander reibt, einen Schmelztiegel damit füllt und 2 Stunden lang in einem zunehmenden Feuer erhält, bis der Tiegel von allen Seiten mit glühenden Kohlen umgeben ist. Die aus dem Feuer genommene und erkaltete Masse stößt man im Mörser ganz fein und schlämmt das Pulver 3 — 4 Mal mit heißem Wasser, indem man es bei jedem neuen Wasseraufgusse mit einer Glasröhre sorgfältig umrührt, um das Salz rein auszuwaschen. Nachdem es sich so gesetzt, daß das Wasser keine rothe Farbe mehr hat, gießt man letzteres behutsam ab, wäscht ersteres noch einige Mal mit frischem Wasser und reibt es nach dem Trocknen noch einmal mit 1 Theil des vorigen Flußmittels für den Gebrauch fein ab. Um noch sicherer zu gehen, kann man auch das Seesalz vorher in Wasser auflösen, filtriren und abdampfen. Endlich bedient man sich beim ganzen Verfahren am räthlichsten neuer, noch ungebrauchter Schmelztiegel.

---

angegeben worden, zusammengeschmolzen und gepülvert, das Boraxglas aber wird lediglich zu diesem Pulver hinzugerieben, **nicht aber noch einmal mit ihm geschmolzen.**

Nr. 5. Roth.

Gleiche Theile gelbes Eisenoxyd (Eisenocher), gelbes Bleioxyd oder Bleiglas, Spießglanzglas, Schwefelkupfer und Schwefelsilber werden fein mit Wasser gerieben und auf dem Glase ohne Zusatz eines Flußmittels aufgetragen.

Nr. 6. Roth.

1 Theil kupferhaltiges Silber, z. B., von Scheidemünzen, mit 2 Theilen rohem Spießglanz oder Schwefelantimon geschmolzen, gepülvert und mit gleichviel rothem Eisenoxyd oder Colkothar vermengt. Auch dieses Pigment wird ohne Flußmittel und, gleich dem vorigen, in ziemlich dicker Lage aufgetragen, wovon sich die Oberfläche des Glases bei der gehörigen Temperatur des Einbrennens roth färbt. Der Ueberrest der Masse wird nachher mit dem Spatel wieder hinweggenommen.

Nr. 7. Roth.

1 Theil Silber, 2 Theile rohes Spießglanz und 1 Theil Schwefel werden in guten Fluß gebracht und zum Gebrauch mit 2 Theilen eines Flußmittels, aus 1 Quentchen Sand und 2 Quentchen Bleiglätte bestehend, gemischt.

Nr. 8. Roth.

2 Theile rothes Eisenoxyd, 1 Theil Bleiglätte, 1 Theil Gummi, 1 Theil Bleiglas und 6 Theile bester rother Röthelstein liefern dieses Pigment. Erst wird das Bleiglas auf der Glasplatte höchst fein zerrieben, dann Glätte, Gummi und Eisenoxyd zugesetzt und, nachdem Alles gut gemischt worden, der gepülverte Röthel hinzugethan. Das Ganze wird nun auf das Zarteste zerrieben und in einem etwas hohen Glase mit soviel Wasser vermischt, daß es die Consistenz eines dünnen Syrups erhält, wozu 4 — 5 Unzen Wasser erfordert werden. Man bringt es nachher im Sommer in die Sonne, im Winter in die Nähe des Stubenofens, oder der Ofen-

röhre und verwahrt die Flüssigkeit auf das Sorgfältigste vor jedem Staub, ohne durch Bedeckung die Ausdünstung derselben zu hemmen, was man am besten durch eine darüber gestürzte Glasglocke bewirkt, an deren Wandungen sich die verdampfende Flüssigkeit sammelt und abfließt. So bleibt das Fluidum 3 Tage lang ruhig stehen, alles Dicke legt sich fest auf den Boden des Glases, und die Flüssigkeit zeigt sich oben am Rande desselben in durchsichtigen Ringen, als eine schöne rothe Farbe. Sie wird nun behutsam abgegossen und wie zuvor fortgefahren, bis durch mehrmaliges Abgießen alle Farbe von dem Satze getrennt ist. Dann wird diese in einem gläsernen Farbenschälchen durch Hülfe einer gelinden Wärme, am besten in der Sonne, eingetrocknet und aufbewahrt. In noch flüssigem Zustande, bevor sie ganz trocken geworden, angewendet, zeigt sie sich immer lebhafter und reiner, als wenn sie einmal völlig ausgetrocknet ist. In letzterem Zustande wird sie wie Gummigutt angewendet, ohne sie vorher zu reiben, was ihr Durchsichtigkeit und Schönheit benehmen würde. Recht bereitet und angewendet aber, übertrifft sie sowohl an Durchsichtigkeit, als an Schönheit das beste Roth der Alten.

Nr. 9. Ziegelroth.

Diese Farbe wird dargestellt durch 1 Theil Eisenoxyd und 12 Theile Ochergelb, welches aus 1 Theil basisch schwefelsaurem Eisenoxyd und 1 Theil Zinkoxyd gewonnen und mit 5 Theilen des nachfolgenden Flußmittels versetzt wird.

Flußmittel: 1 Theil Sand, 3 Theile Mennige und $\frac{1}{8}$ Theil gebrannter Borax werden fein gerieben, gemischt, geschmolzen, in Wasser ausgeschüttet, getrocknet, gepülvert und wie bei Roth No. 3 behandelt.

Nr. 10. Fleischroth.

Diese Farbe wird auf die Weise dargestellt, daß man Eisenvitriol und Alaun im grob gepülverten Zustande in der Wärme zerfließen läßt, die Erhitzung bis

zum Erscheinen der gehörigen Farbe steigert, den Rückstand mit heißem Wasser auswäscht und ihm 1 — 2 Theile des folgenden Flußmittels zusetzt.

Flußmittel: 6 Theile weißer ausgewaschener und geglühter Quarzsand, 4 Theile gelbes Bleioxyd, 1 Theil Boraxglas und 1 Theil Salpeter werden behandelt, wie unter Roth No. 3 angegeben worden.

Nr. 11. Dunkelroth.

1 Theil präparirter Blutstein werden mit 3 Theilen Flußmittel aus 1 Quentchen Sand und 2 Quentchen Bleiglätte zusammen pulverisirt und auf einer Glasplatte fein abgerieben.

Nr. 12. Purpurroth.

Man versetzt Goldpurpur, den man in verschiedenen Nüancen darstellen kann, nämlich Scharlachroth, Carminroth, Rosenroth, Fleischfarben 2c., zum Gebrauche mit 4 Theilen des folgenden Flußmittels.

Flußmittel: 1 Theil Kieselpulver (reinster Feuerstein) drei bis vier Mal im Tiegel geglüht, jedesmal in reinem Wasser abgelöscht, dann in einem Porzellanmörser gepülvert und durch ein feines Sieb geschlagen, $1\frac{1}{4}$ Theil Boraxglas (d. h. gewöhnlicher Borax durch Calcination von seinem Krystallwasser befreit und dann zu Glas geschmolzen) und $\frac{5}{8}$ Theile Mennige werden zusammengeschmolzen, dann fein gerieben.

Manche Künstler bereiten auch ihr Purpurroth *) auf folgende Weise: 1 Theil dünngeschlagenes Gold lösen sie in Königswasser auf, schütten die Auflösung in ein Glas, verdünnen sie mit 15 Theilen Regenwasser und geben hinein $1\frac{1}{2}$ Theil reine Zinnspäne, die sie in Salzsäure zuvor auflösen und erkalten lassen. Beim Zuschütten dieser Auflösung wird stets umgerührt. Nachdem die Mischung eine Viertelstunde ruhig gestanden hat, gießt man $\frac{1}{2}$ Theil reinen Harn hinzu und rührt Alles

*) Vergleiche Erste Abtheilung, §. 19.

wohl durcheinander. Nach etwa 2 Stunden gießt man das Flüssige von dem Purpur, der sich nun gesetzt hat, hinweg, süßt diesen vollkommen aus, bringt ihn, wenn er abgetrocknet ist, auf ein flaches Porzellangefäß, legt ein Stückchen Papier darüber und setzt die abgewogene Goldauflösung so lange auf glühende Kohlen, bis das Papier verkohlt ist. Der Purpur wird mit 12 Theilen des nachfolgenden Flußmittels in Anwendung gebracht.

Flußmittel: 1 Theil Sand, 2 Theile Bleiglätte und $\frac{3}{4}$ Theile Boraxglas.

§. 4. Blaue Farben.

Nr. 1. Blau.

3 Theile Kobaltoxyd, dessen Darstellung wir weiter vorn kennen gelernt haben *), werden mit 2 bis 5 Theilen Flußmittel aus 8 Theilen weißem, ausgewaschenen und geglühten Quarzsand, 4 — 6 Theilen Boraxglas, 1 — 2 Theilen Salpeter und 1 Theil weißer Kreide in starkem Feuer $1\frac{1}{2}$ Stunde lang geschmolzen und zum Gebrauche fein gerieben.

Sollte man das Kobalt nur roh erhalten können und daher gezwungen sein, dasselbe selbst zu rösten, so nimmt man hierzu am besten spanisches oder schwedisches Kobalt, welches man dadurch prüft, daß man es zuvor in Salpetersäure auflöst, die mit $\frac{2}{3}$ Wasser geschwächt ist. Welches nun die schönste Auflösung giebt, das wähle man, lege dasselbe, um es von Arsenik zu befreien, auf Kohlen, umgebe es damit von allen Seiten und glühe es, bis das Arsenik in weißen Krystallen, an den Mauern und Steinen umher, angeschossen ist, das Kobalt aber eine mehr metallische Gestalt und metallischen Glanz gewonnen hat. Diese Arbeit aber erfordert wegen der Schädlichkeit der Arsenikdämpfe die größte Vorsicht und möchte, wenn die Localität nicht besonders hierzu geeignet ist, am liebsten im Freien vorgenommen werden.

---

*) Vergleiche Erste Abtheilung, §. 11.

Nr. 2. Blau.

1 Theil Kobaltoxyd und 4 Theile Boraxglas werden in starkem Feuer 4 Stunden lang geschmolzen. Die Strengflüssigkeit des Kobalts erfordert, daß der erhaltene Glasfluß für den Gebrauch nochmals mit 2 Theilen des folgenden Flußmittels fein zusammengerieben werde.

Flüßmittel: 1 Theil Bergkrystall und 1 Theil Boraxglas werden zusammen geschmolzen, in Wasser geschüttet, gestoßen und fein gerieben.

Nr. 3. Dunkelblau.

Man mengt 4 Theile Königssmalte und 2½ Theil Mennige in einem Porzellanmörser aufs Innigste, setzt die Mischung in einem glasirten*) Schmelztiegel dem stärksten Feuer so lange aus, bis man vollkommen klare Glasfäden vom schönsten Azurblau ziehen kann, holt dann die Masse mit einem Haken aus dem Tiegel und läßt sie in eine Schüssel kalten Wassers fallen. Ist sie getrocknet, so wird sie zum Gebrauche fein gerieben. Das Verhältniß der Mennige richtet sich übrigens nach der wandelbaren Strengflüssigkeit der im Handel vorkommenden Smalte.

Nr. 4. Blau.

Man behandelt 1 Theil schwarzes Kobaltoxyd, 6 Theile weißes gepülvertes Glas, 2 Theile Mennige und 2 Theile Salpeter, wie unter Blau Nr. 3 angegeben worden ist.

Nr. 5. Blau.

1 Theil Königsblau wird mit 3 Theilen Boraxglas zusammen geschmolzen, im Mörser zerkleinert und dann

*) Das Glasiren verhindert das Durchdringen bleioxydhaltiger Flüsse. Für diesen Zweck spült man den Tiegel mit Wasser aus, bestreut denselben inwendig mit gepülvertem weißen Glase, setzt ihn, nachdem er trocken geworden, behutsam ins Feuer und erhitzt ihn, bis die Verglasung sich festgesetzt hat.

noch mit 2 Theilen Flußmittel von und in derselben Art, wie unter Blau Nr. 2 angegeben worden, fein abgerieben.

Nr. 6. Ein helleres Blau.

Gleiche Theile beste Königssmalte, weißes, in einem blanken stählernen oder Porzellanmörser fein gepülvertes, sodann gesiebtes Glas und Mennige werden, wie für das Dunkelblau Nr. 3 angegeben worden, gemischt und geschmolzen.

Nr. 7. Blau.

2 Theile Zaffer, 8 Theile weißes, fein gepülvertes Glas, 6 Theile Salpeter und 6 Theile Mennige werden, wie unter Blau Nr. 6 angegeben worden, gemischt, geschmolzen und gerieben.

Nr. 8. Blau.

Man läßt geröstetes Kobalt in einer, mit ⅔ Wasser verdünnten Salpetersäure, zwei bis drei Tage ruhig stehen und setzt es nur von Zeit zu Zeit in heiße Asche. Wird die Auflösung nach und nach hell und schön roth, so gießt man sie sorgfältig, um ja keinen Bodensatz mit überzuschütten, ab; letzteren aber begießt man wiederholt mit Wasser und etwas Salpetersäure, um die noch etwa darin befindliche rothe Farbe vollends herauszuziehen, und schüttet dann die verschiedenen Auflösungen zusammen in eine porzellanene Schale. Zu 6 Theilen dieser rothen Auflösung mischt man 2 Theile von dem weißesten, auf die obige Art gereinigten Seesalz und gießt, wenn sich letzteres aufgelöst, die Flüssigkeit vom Bodensatz in eine porzellanene Schale ab, die man in heiße Asche setzt. So oft sich binnen einigen Stunden des Abdampfens neuer Bodensatz bildet, gießt man die Flüssigkeit sorgfältig ab, rührt aber diese nachher, besonders wenn sie anfängt, etwas dick zu werden, fleißig mit einem Glasstäbchen um, bis sie sich endlich in ein körniges Salz von der schönsten blauen Farbe verwandelt. Auch dieses

Salz läßt man 1 oder zwei Stunden auf der heißen Asche, bringt es dann in die freie Luft, bis es nach einigen Tagen carmoisinroth wird, worauf man es zurück in die Asche, wo es wieder blau, und neuerdings an die Luft, wo es wieder roth wird, bringt, und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis man bemerkt, daß aus dem erwärmten Salze keine Salpeterdämpfe mehr aufsteigen, oder daß eine Probe davon, in ein kleines Glas gethan und einige Linien hoch mit Wasser übergossen, nach einer halben Stunde roth geworden ist, ohne dem Wasser ihre Farbe mitzutheilen. Bewährt sich diese Probe, so süßt man das Salz sorgfältig aus, trocknet die nun sehr rothe Farbe in einer Porzellanschale über heißer Asche und bringt sie noch einmal in glühende Kohlen, wo sie sich in das schönste, beständige Blau verwandelt. Ein Theil davon wird zum Gebrauch mit 2½ Theilen des nachstehenden Flußmittels versetzt.

Flußmittel: 1 Theil Bergkrystall und 1 Theil gut geschmolzenes Boraxglas werden zusammen im Mörser zerkleinert, geschmolzen, in Wasser ausgeschüttet, in einem stählernen Mörser zerkleinert und auf der Glastafel ganz fein gerieben.

Blaues Glasmalerpigment.

Das blaue Glasmalerpigment wird mit Kobaltoxyd gefärbt und gehört, nach Reboulleau, zu den durch chemische Verbindung gefärbten Glasflüssen. Das Kobaltoxyd spielt darin, mit Kieselerde und Borsäure verbunden, die Rolle der Base. Dieses Glasmalerpigment gehört auch mit zu denjenigen, die man vor ihrer Verwendung in Fluß bringen muß. Da unter den Oxyden des Kobalts das Ueberoxyd am leichtesten darzustellen ist, so pflegt man dieses dem Flußmittel zuzusetzen; denn es ist bekannt, daß es sich in hoher Hitze in Oxyd verwandelt. Diese Veränderung des Zustandes findet weit rascher und vollständiger unter Einwirkung einer feuerbeständigen Säure statt. Die Gegenwart des Flußmittels erfüllt letztere Bedingung. Das Kobaltüberoxyd

wird in Berührung mit Kieselerde und Borsäure reducirt und verbindet sich im Zustande des Oxydes leicht mit ihnen. Die Reduction und die Verbindung erfolgen natürlich um so leichter, je reicher das Flußmittel an Kieselerde, oder an Borsäure ist. Wenn dagegen das Flußmittel eine zu große Menge Basis enthält, wird das Kobalt, auf welches nun die Säuren minder stark einwirken, nur schwierig in den Zustand des Oxydes zurückgeführt, und zur vollständigen Verbindung macht sich dann ein äußerst starker Hitzgrad nöthig. Und selbst dann wird die Färbung selten rein sein, sondern man erhält gewöhnlich eine schwärzlichblaue Abstufung. Noch ein anderer Umstand, nämlich der Mangel an Reinheit, trägt auch dazu bei, die Auflösung des Kobalts im Flußmittel zu erschweren. Ja, es giebt sogar frühere Verbindungen des Kobalts mit gewissen Oxyden, die, wenn sie vorkommen, ihn gegen die Wirkung des Flußmittels äußerst widerspenstig machen. In diesem Falle nimmt er sehr häufig einen grünlichen Ton an. Man sieht also, daß Alles, was dazu beiträgt, die Verwandlung des Ueberoxydes in Oxyd zu bekämpfen, sich der Verbindung des Kobalts mit den Säuren des Flußmittels widersetzt. Hier liegt der ganze Widerstand; denn ist das Oxyd einmal erzeugt, so wird es auch rasch absorbirt, was sich aus folgenden Bemerkungen ergeben wird.

Manchmal erheischen nothwendige Bedingungen der Ausdehnung, daß die Verglasung des Kobalts, der Indication entgegen, in schon sehr gesättigten Flußmitteln bewerkstelligt werde. In solchen Fällen läßt sich durch folgendes Verfahren seine Verbindung auf eine merkwürdige Weise erleichtern.

Wenn man dem Kobaltüberoxyd im Augenblicke seiner Mengung mit dem Flußmittel eine gewisse Quantität Antimonoxyd zusetzt, so bewirkt letzteres, vermöge seiner großen Verwandtschaft zum Sauerstoff, die Reduction des Kobaltüberoxyds rasch und vollständig. Die dabei entstehende antimonige Säure schadet der Reinheit der Färbung nicht im Geringsten und nimmt dem Pig-

ment auch nicht auf eine merkliche Weise die Durchsichtigkeit, sobald man nur nicht zuviel Antimonoxyd anwendet. Es ist höchst wahrscheinlich, daß das Zinnoxydul dieselbe Wirkung äußert.

Eine Vermengung von Zinkoxyd mit dem Kobaltüberoxyd führt auf eine andere Weise dasselbe Resultat herbei. Das auffallende Streben des Zinkoxydes, Verbindungen mit dem Kobaltoxyde einzugehen, wirkt auf das Ueberoxyd in demselben Sinne, wie die Kieselerde selbst.

Die Phosphor- und Arseniksäure begünstigen auch die Auflösung des Kobaltoxydes im Glasflusse, mag man sie nun isolirt zusetzen, oder in Verbindung mit dem Kobalt selbst, nämlich im Zustande phosphorsaurer und arseniksaurer Salze. Im erstern Falle wirken sie durch Vermehrung der Säuren; im zweiten Falle, indem sie das Kobalt im Zustande des Oxyds enthalten. Man hat alsdann nur nöthig, das Flußmittel damit zu mengen.

Wir haben gesagt, daß man das Kobaltüberoxyd gewöhnlich anwende, um kieselsaures Kobalt zu erhalten, welches den Glasfluß blau färbt. Die Hauptsache dieser Wahl beruht darin, daß, wenn man Oxyd nähme, es in Ueberoxyd verwandelt sein würde, noch ehe die Verbindung bewerkstelligt worden, weil es sich in der Rothglühhitze entzündet. Das kohlensaure Salz würde dasselbe Resultat liefern. Aber man kann mit Vortheil eine Verbindung von Kobaltoxyd mit Zinkoxyd anwenden, welche besser der Wirkung der Wärme wiedersteht. Man erhält diese Verbindung, wenn man in einer hinlänglichen Quantität Wasser einen Theil schwefelsaures Kobalt uud 2 Theile schwefelsaures Zink auflöst. Man gießt in diese Lösung eine Auflösung von basisch kohlensaurem Kali, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Dieser Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, gewaschen, getrocknet, und diese Zusammensetzung ist es, um welche es sich handelt.

Da das Kobaltoxyd unter allen Oxyden am reichsten färbt, so bedarf man nur eine sehr kleine Quanti-

tät, um dem Glasflusse eine sehr dunkle Farbe zu geben. Das blaue Glasmalerpigment hat folgende Zusammensetzung:

Kobaltüberoxyd einen Theil, oder zinksaures Kobalt drei Theile, Flußmittel sechs bis neun Theile.

Das Flußmittel, welches zum blauen Glasmalerpigmente angewendet wird, ist eins von den dreien, welche wir unter den Flußmitteln für Glasmalerpigmente der zweiten Klasse angegeben haben. Man pulverisirt das Flußmittel und das Oxyd miteinander, bringt das Gemenge in einen Schmelztiegel, den man in der Rothgluth erhält, bis der Inhalt in völligen und ruhigen Fluß gelangt ist. Das Glasmalerpigment wird alsdann in kaltes Wasser gegossen, getrocknet und zerrieben.

Man wendet das Kobaltoxyd in verschiedenen Verhältnissen zu stärker oder schwächer gefärbten Pigmenten an. Der Geschmack des Künstlers läßt sich in dieser Hinsicht leicht befriedigen.

§. 5. Gelbe Farben.

Nr. 1. Jonquillengelb.

1 Theil Antimonsäure, 2 Theile einer calcinirten Mischung aus gleichviel Zinn und Blei, 1 Theil kohlensaures Natron und 24 Theile Flußmittel, aus 1 Theil weißem, ausgewaschenem und geglühetem Quarzsand, nebst 3 Theilen Mennige werden zusammengeschmolzen.

Nr. 2. Citronengelb.

2 Theile Sand und 6 Theile Bleiglätte werden gemischt und geschmolzen, die fließende Masse in einen stählernen Mörser gegossen und fein gepülvert, alsdann mit 1 Theil Silberoxyd und $\frac{1}{2}$ Theil Spießglanz genau zusammengerieben, bei heftigem Schmelzfeuer in einem hessischen Tiegel geschmolzen, in kaltes Wasser ausgegossen und fein gerieben.

Nr. 3. Gelb.

Antimonium diaphoreticum (ein Gemenge aus saurem antimonsaurem und antimonigsaurem Kali) wird mit dem gleichen, ja selbst mit dem doppelten Gewicht Mennige gegen 1 Stunde lang in einem Schmelztiegel mäßig geglüht und zum Gebrauche mit gleichen Theilen des nachstehendes Flußmittels versetzt.

Flußmittel: 1 Theil weißer ausgewaschener und geglühter Quarzsand werden nebst 3 Theilen Mennige zusammengerieben, gut gemengt und, wie unter Roth Nr. 3 angegeben worden ist, geschmolzen.

Nr. 4. Gelb.

Uranerz wird zerkleinert und geröstet, in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung filtrirt und das etwa darin vorhandene Blei durch Hinzutröpfeln von Schwefelsäure gefällt. Die klare grüne Auflösung wird dann zur Trockne verdunstet und so lange geglüht, bis sie in eine gelbe Salzmasse verwandelt ist. 1 Theil des so gewonnenen Präparates wird mit 3 Theilen des nachstehenden Flußmittels abgerieben.

Flußmittel: 4 Theile Mennige und 1 Theil Kieselpulver werden zusammengeschmolzen und gepülvert.

Nr. 5. Gelb.

Man schneidet 1 Theil feines, dünngeschlagenes Silber in Streifen und pulverisirt 1 Theil rohes Spießglanz und 1 Theil ganzen Schwefel. Mit beiden letztern Substanzen bedeckt man den Boden eines Schmelztiegels, bringt darauf eine Schicht des dünngeschnittenen Silbers und fährt so fort, bis Alles eingeschichtet ist. Man bringt nun den Schmelztiegel in glühende Kohlen und bedeckt ihn selbst mit einer schwarzen Kohle. Sobald der Schwefel anfängt zu brennen, ist die Masse im Fluß. Sie wird nun in klares Wasser ausgegossen, getrocknet, mit 3 Theilen dunkelgebranntem Ocher versetzt und recht fein gerieben. Das Pigment wird ohne Zusatz

nes Flußmittels und ohne Gummi einen Messerrücken dick auf die umgekehrte Seite des Glases aufgelegt und nach dem Einbrennen wieder abgebürstet.

Nr. 6. Ein helleres Gelb.

Das Verfahren zur Darstellung dieses Pigmentes ist ganz so, wie das vorhergehende, nur setzt man nicht 3 Theile, sondern blos 1 Theil Ocher zu. Ja man kann sogar das gelbe Pigment Nr. 5, welches nach einmaligem Einbrennen noch nicht erschöpft ist, noch einmal zu Colorit gebrauchen.

Nr. 7. Das sogenannte Kunstgelb der Alten.

Man schmelzt 2 Theile gutes Schwefelantimon mit 1 Theil ziemlich kupferfreiem Silber zusammen, rührt die Masse gut durcheinander und gießt sie in einen stählernen Mörser aus, worin man sie nach dem Erkalten pülvert und in einem verstopften Gläschen als Schwefelspießglanzsilber aufbewahrt. Von diesem Schwefelspießglanzsilber nimmt man 1 Theil, reibt es mit Wasser auf einer kupfernen Reibplatte zur möglichsten Zartheit und vermischt es mit 4, 5 bis 7 Theilen gelbem, zweimal geglühtem und im Wasser abgelöschtem Ocher, je nachdem die Farbe heller, oder dunkler ausfallen soll. Der Auftrag geschieht ganz so, wie bei Gelb Nr. 5 gezeigt worden ist.

Nr. 8. Gelb.

Chlorsilber wird mit drei Mal soviel gebranntem eisenhaltigen Thon (gebranntem Lehm aus einem Backofen, den man vorher gepülvert und fein gesiebt hat) mit Wasser zusammengerieben und wie Gelb Nr. 5 aufgetragen.

Nr. 9. Gelb.

1 Theil Schwefelsilber, 1 Theil Spießglanzglas und 1 Theil gebrannter Ocher werden auf das Feinste zusammengerieben und wie vorher behandelt.

Nr. 10. Orangegelb.

Reines Silber wird in reiner Salpetersäure aufgelöst, alsdann aus der Auflösung durch ein hineingehangenes blankes Stück Zinn oder Kupferblech getrennt. Die kleinen Blättchen, in denen es sich ausscheidet, werden gesammelt, in warmem Wasser gewaschen und fein gerieben. Ein Theil davon vermischt man mit 1 bis 2 Theilen der rothen Farbe Nr. 8 und trägt es auf.

Nr. 11. Gelb.

1 Theil Silberpulver, wie es durch Fällung einer salpetersauren Silberauflösung mittelst eingestellten Kupferblechs erhalten und mit warmem Wasser ausgewaschen worden, wird mit 1 Theil rothem und 1 Theil gelbem Eisenoxyd zusammengerieben und wie Gelb Nr. 5 aufgetragen.

Gelbes Glasmalerpigment.

Die Glasflüsse lassen sich durch eine große Menge von Substanzen gelb färben.

Mittelst des metallischen Silbers erhält man eine lebhafte und glänzende Färbung. Das Uranoxyd allein, in einem Flußmittel aufgelöst, liefert auch ein schönes Gelb; aber in den meisten Fällen werden diejenigen Oxyde, welche man als gelbe Farbstoffe benutzt, je zwei und zwei und manchmal sogar in größerer Anzahl mit einander verbunden. So z. B. verbindet man:

Das Bleioxydul mit der Antimonsäure;
das Bleioxydul mit dem Eisenoxyd;
das Zinkoxyd mit dem Eisenoxyd;
das Eisenoxyd mit der Antimonsäure.

Noch andere Zusammensetzungen liefern auch nutzbare gelbe Pigmente. Dahin gehören z. B. das Chlorsilber, das chromsaure Blei u. s. w. Jeder dieser Farbstoffe bringt eine eigenthümliche Färbung hervor.

Das Silber giebt ein Gelb, welches vom Zeisiggelb bis zum Purpurgelb variirt.

Die Oxyde des Bleies und des Antimons liefern auch ein Zeisiggelb, aber es ist undurchsichtig.

Die Oxyde des Zinks und des Eisens geben ein Ochergelb.

Das chromsaure Blei liefert auch einen sehr lebhaften gelben Farbenton ꝛc.

Unter allen diesen Farbstoffen giebt man dem Chlorsilber, dem zinksauren Eisen und dem antimonsauren Blei den Vorzug. Die drei Farbennüancen, welche man mit diesen Farbestoffen hervorbringt, sind für die Bedürfnisse der Glasmalerei ausreichend.

Silbergelb.

Diese Färbung des Glases erhält man, nach Reboulleau, ohne Dazwischenkunft eines Flußmittels. Der Farbstoff ist das metallische Silber. Das Verfahren besteht darin, diejenigen Stellen des Glases, welche man färben will, mit einem Teige zu bedecken, welcher aus Chlorsilber und gebranntem gelben Ocher besteht, die beide mit Wasser zusammengerieben werden. Wenn das Glas in der Muffel bis zur Rothgluth erhitzt worden ist, beseitigt man mittelst eines Schabers die anhängende Ocherschicht und findet dann das Glas gefärbt. Das auf diesem Wege zu erlangende Gelb variirt vom Zeisiggelb bis zum Purpurrothgelb. Nicht immer steht es indessen in der Willkür des Künstlers, irgend eine dieser verschiedenen Abstufungen zu erhalten, denn manche Glassorte färbt sich auf diese Weise nur hellgelb, während eine andere ein intensiveres Rothgelb anzunehmen vermag. Das Rothgelb ist man sogar häufig nicht anders zu erlangen im Stande, als daß man das Verfahren einmal oder zweimal wiederholt.

Dasjenige Glas, welches, mit Thon cementirt, am geignetsten ist, sich zu entglasen, und seinen Gehalt an Kali zum Theil oder gänzlich fahren läßt, scheint sich am besten zu färben.

Dumas ist der Meinung, daß die weißen, an Thonerde reichhaltigen Gläser diejenigen sind, welche sich durch Silber am besten färben lassen, und gerade diese sind es auch, welche, demselben Chemiker zufolge, am leichtesten zu entglasen sind. Bei der Entglasung, welche mit Hülfe eines Cements bewerkstelligt wird, findet eine Bildung bestimmter Silicate, welche krystallisiren, und Ausscheidung eines Theiles der Basen statt. Diejenigen von ihnen, welche flüchtig sind, z. B. die Alkalien, werden frei, und die feuerbeständigen Oxyde, z. B. diejenigen des Eisens und des Mangans, treten in den Zustand des Sesquioxydes.

Obiges ist der Fall hinsichtlich der Ausscheidung eines Theils von Natron, oder Kali, worauf eben die Färbung des Glases durch das Silber beruht. Wenn das Glas mit Thoncement, welchem Chlorsilber beigemischt ist, überzogen und der Rothglühhitze ausgesetzt wird, so verflüchtigt sich die Chlorverbindung, ihr Dunst sättigt das Glas, und bald, indem sie mit dem Kali, welches in Freiheit gesetzt ist, in Berührung kommt, wird das Silber in den metallischen Zustand zurückgeführt; es entsteht Chlornatron, oder Chlorkali, welches sich verflüchtigt, und das metallische Silber wird auf der Oberfläche des Glases fixirt, ja es dringt sogar manchmal ziemlich tief in die Glasmasse ein. Wenn die Quantität des reducirten Silbers klein ist, so ist die Farbe zeissiggelb. Ist sie größer, so wird das Gelb dunkler und geht in ein mehr oder weniger intensives Roth über.

Letztere Färbung kann man rascher und auf eine zuverlässigere Weise mit Glas erlangen, welchem man im Augenblicke seiner Fabrikation eine gewisse Quantität Chlorsilber zugesetzt hat. Für diesen Zweck muß das Glas gut affinirt sein und keinen Ueberschuß von unverbundenem Alkali enthalten, wodurch das Chlorsilber zu frühzeitig reducirt werden würde. Man bewirkt alsdann die Färbung auf die weiter oben beschriebene Weise.

Daß das reducirte metallische Silber die Färbung des Glases bewirke, ist durch sehr schlußgerechte Versuche dargethan worden.

Wenn man Glas nimmt, welchem $\frac{1}{200}$ seines Gewichtes Chlorsilber zugesetzt worden, es in der Rothglühhitze erhitzt, und in diesem Zustande einen Strom Wasserstoffgas auf seine Oberfläche leitet, so nimmt das Glas augenblicklich eine intensiv rothe Färbung an, welches Resultat auch erlangt wird, wenn man auf das Glas reinen Thon legt. Offenbar ist im erstern Falle die Wirkung des Wasserstoffgases auf das Chlorsilber die Ursache, von welcher die Färbung des Glases abhängt. Nun besteht die Wirkung des Gases darin, das Silber in den metallischen Zustand zurückzuführen; denn wenn man die Quantität des Chlorsilbers vermehrt, so überzieht sich unter der Einwirkung des Wasserstoffgases die Oberfläche des Glases mit einer Silberschicht, welche metallischen Glanz besitzt.

Dieselbe Färbung wird auch, wie gesagt, durch die Berührung einer Thonschicht herbeigeführt, und wir halten sie von ganz gleicher Natur; indessen hat es nicht den Anschein, als ob der Thon dieses Resultat durch eine directe Wirkung, nämlich durch Reduction des Chlorsilbers, hervorbringen könne. Wir schreiben diese Wirkung einer der Erscheinungen zu, welche die Entglasung des Glases begleiten, nämlich der Verflüchtigung des Kalis.

Bis auf den heutigen Tag hat man das Gelbfärben des Glases dem Silberoxyde zugeschrieben; die Erfahrung thut aber auf eine unwiderlegbare Weise dar, daß diese Wirkung vom metallischen Silber herrühre. Aus dieser Beobachtung ergiebt sich eine auffallende Analogie zwischen der Färbungsart dieses Metalles und des Goldes. Die gelbe oder rothe Färbung rührt von äußerst fein zertheiltem Silber, und die purpurrothe Färbung von demselben Zustande des Goldes her.

Wenn das Silber sich im Zustande einer solchen Zertheilung befindet, um das Glas färben zu können, so

beharrt es in demselben nur unter gewissen Bedingungen. Ist deshalb die gelbe Farbe einmal entwickelt, so muß man vermeiden, das Glas in einen Zustand vorgeschrittener Schmelzung zu versetzen, denn bei der Bewegung und bei den Strömungen, die sich dann in der Glasmasse einstellen, ziehen sich dann die Silbertheilchen in weniger zarte und weniger matte Gruppen zusammen, welche eine neue Färbung, die an die Stelle der ersten tritt, herbeiführen. Das Silber nimmt in dieser geringen Zertheilung eine sehr intensive blaue Farbe an. Daraus ergiebt sich nun für die Praxis der Schluß, daß das Silber das Glas im Momente seiner Fabrikation nur dann zu färben vermag, wenn es in den Zustand angemessener Verdichtung gebracht worden ist, und daß es zum Färben der Glasflüsse nur unter gewissen Bedingungen der Schmelzbarkeit bei einer Hitze, die das Glas muß aushalten können, benutzt werden kann.

Noch einige Worte über die Bereitung des Cements für die gelbe Farbe: Man wendet eisenschüssigen Thon an, der als gelber Ocher hinlänglich bekannt ist. Dieser Thon muß calcinirt werden, denn sonst würde die aufs Glas getragene Cementlage in der Rothglühhitze eine Menge Risse in Folge der Schwindung bekommen, welche die Thonarten in starker Hitze erfahren. Diejenigen Theile des Glases, welche diesen Rissen entsprechen, würden dann keine Färbung erhalten. Deshalb muß der gelbe Ocher wenigstens so stark erhitzt werden, als man das Glas in der Muffel erhitzt.

Die relativen Quantitäten des Chlorsilbers und des gebrannten Ochers sind folgende:

Chlorsilber	. . . . .	1 Theil.
Ocher	. . .	6 — 12 ,,

Ein größeres Verhältniß von Chlorsilber würde ein zu starkes Anhaften des Cements am Glase zur Folge haben. Das Chlorsilber und der Thon werden sorgfältig auf einer Glasplatte mit hinlänglichem Wasser gerieben, um daraus einen Brei zu machen, den man mittelst eines Pinsels in dicker Schicht aufs Glas legt.

Man benutzt dieses Gelb häufig, um dem Eisenroth mehr Glanz und Lebhaftigkeit zu verleihen. In diesem Falle trägt man es auf die Rückseite der Malerei.

Das Chlorsilber vermag auch an und für sich die Glasflüsse gelb zu färben; aber dann theilt es ihnen eine Färbung mit, die ihm eigenthümlich ist, wenn es sich mit ihnen, ohne zersetzt zu werden, vermischt. Das metallische Silber ist hier nicht die Ursache der Färbung. Das Chlorsilber muß mit seinem Flußmittel in den Verhältnissen von 1 bis 2 Theilen auf 10 Theile des letztern geschmolzen werden. Verbunden mit einem der Flußmittel der Glasmalerpigmente erster Klasse wird es gemischt mit dem Fleischroth angewendet, um demselben Feuer zu geben. Mit dem Flußmittel des Purpurs vereint, erzeugt es eine carminrothe Nüance, und man braucht davon nur eine sehr kleine Quantität dem Purpur zuzusetzen.

Das gelbe Glasmalerpigment, welches das Chlorsilber liefert, kann übrigens auch isolirt angewendet werden.

Silberorangegelb.

Das Gelb, von welchem hier die Rede ist, ist nur eine Nüance des Silbergelb, wovon oben die Rede war, und wird auch auf dieselbe Weise dargestellt, außer, daß man dem Chlorsilber das Schwefelsilber in demselben Verhältnisse substituirt. Es stellen sich analoge Erscheinungen ein, und das metallische Silber ist immer das Element der Färbung. Man erhält mit Schwefelsilber das Orangegelb weit sicherer, während dagegen das Chlorsilber mit weit größerem Vortheil für das Hellgelb angewendet wird, obschon man es nicht immer in der Gewalt hat, eine bestimmte Färbung hervorzurufen.

Silberroth.

Durch Anwendung von Schwefelsilber erhält man auch eine rothe Färbung auf eine zuverlässigere Weise. In diesem Falle nimmt man mit dem Präperate, welches für das oben erwähnte Orangegelb angewendet wird,

eine kleine Modification vor, welche darin besteht, daß man im Augenblicke der Anwendung einige Tropfen Schwefelsäure zusetzt. Erhält man beim ersten Auftragen keine rothe Farbe, so trägt man zum zweiten Male auf.

Das Schwefelsilber giebt weit zuverlässiger, als das Chlorsilber, eine intensive Färbung, denn es zersetzt sich in der Rothglühhitze von selbst und kann also, ohne Beihülfe der Entglasung, wirksam sein. Letztere ist ihm indessen nicht nachtheilig, und sollte sie nur die Sättigung des Glases mit Metalldämpfen begünstigen. Der Zusatz von Schwefelsäure hat, unseres Erachtens, keinen andern Zweck. Es wird dadurch ohne Zweifel irgend ein schwefelsaures Salz gebildet, welches sich in der Rothglühhitze unter Einwirkung der Kieselerde des Thones zersetzt und die innere Bewegung des Glases veranlaßt, während es seine Oberfläche angreift. Dieses ist der wirkliche Hergang bei der Entglasung des Glases, die, unserer Ueberzeugung zufolge, durch ein Gemenge von Sand und schwefelsaurem Kalk bewirkt wird.

Die Entglasung, welche die Färbung des Glases durch das Silber begünstigen kann, ist keineswegs eine so tiefe Veränderung, daß sie dem Glase seine ganze Durchsichtigkeit raubt, sondern blos eine geringe Modification, die seinen Qualitäten keinen Eintrag thut. Es verdient indessen bemerkt zu werden, daß ein auf diese Weise rothgefärbtes Glas nicht die Reinheit der Farbe besitzt, welche einem mit Kupfer gefärbten Glase eigenthümlich ist. Bei gleichem Farbenton erscheint das mit Silber gefärbte Glas dennoch dunkler.

Das Schwefelsilber wird auf diese Weise dargestellt, daß man reines Silber in einem Schmelztiegel zum Schmelzen bringt, alsdann die Hälfte seines Gewichtes Schwefel einträgt. Das Schwefelsilber, welches man gewöhnlich in Anwendung bringt wird auf die Weise dargestellt, daß man 2 Theile Silber und 1 Theil Schwefelantimon mit einander erhitzt.

Ochergelb.

Das ochergelbe Glasmalerpigment ist einer von den durch Mengung gefärbten Glasflüssen. Er erhält seine Färbung durch Zusammensetzung von Zinkoxyd und Eisenoxyd. Dieser farbige Glasfluß ist ein zinksaures Eisen, in welchem sich von den Oxyden ein Atom mit einem andern verbunden hat. Man erhält dieses Salz aus einer Mischung von schwefelsaurem Eisenoxyd und schwefelsaurem Zink, die man mit Kali, Natron oder den kohlensauren Salzen derselben fällt.

Man stellt das schwefelsaure Eisenoxyd auf die Weise dar, daß man 96 Theile schwefelsaures Eisenoxydul in 100 Theilen Wasser auflöst und noch halb so viel Schwefelsäure zusetzt, als das Salz bereits enthält. Die Lösung wird bis zum Sieden erhitzt, worauf man ihr in kleinen Gaben Salpetersäure zusetzt, bis sich keine salpeterige Säure mehr entbindet. Diese Operation erklärt sich auf folgende Weise: Das schwefelsaure Eisenoxydul enthält:

1	Atom	Eisen	339,21
1	„	Sauerstoff	100
1	„	Säure	501,16
1	„	schwefels. Eisenoxydul	940,37.

Das schwefelsaure Eisenoxyd besteht aus:

2	Atomen	Eisen . .	678,43
3	„	Sauerstoff .	300
3	„	Säure . .	1503,48
1	„	Eisenoxyd .	2481,91.

Man muß also, um 1 Atom schwefelsaures Eisenoxyd zu erhalten, 2 Atome schwefelsaures Eisenoxydul nehmen und 1 Atom Schwefelsäure, nämlich halb so viel, als das Salz schon enthält, zusetzen, außerdem auch noch ein Atom Sauerstoff, welcher durch die Salpetersäure geliefert wird.

Das krystallisirte schwefelsaure Eisen enthält 44 bis 45 Procent Wasser, und die Schwefelsäure des Handels

enthält nur 81,68 Procent reiner Säure. Man muß also auf 100 Theile krystallisirtes schwefelsaures Eisenoxydul 18 Theile Schwefelsäure des Handels zusetzen.

Um das zinksaure Eisen so darzustellen, daß in demselben ein Atom Oxyd mit dem andern sich verbunden hat, muß man abgesondert eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd und eine andere von schwefelsaurem Zink, die am Aräometer gleich schwer sind, bereiten, und von jeder, dem Volumen nach, eine solche Quantität nehmen, daß das Zinksalz sich zum Eisensalze wie 2 zu 5 verhält; oder man kann auch eine Zinksalzlösung von 10° B. und eine andere des Eisensalzes von 25° B. in gleichem Maße mit einander vermischen. Der Niederschlag, den man alsdann durch Kali, Natron oder ihre kohlensauren Salze erhält, wird das geeignete Verhältniß der Zusammensetzung besitzen; denn das schwefelsaure Zink besteht aus:

1 Atom	Zinkoxyd	503,32
1 „	Säure	501,16
1 „	schwefelsaures Zink .	1004,48.

Die Quantitäten des schwefelsauren Zinks und des schwefelsauren Eisens, von welchen Salzen jedes 1 Atom Oxyd enthält, verhalten sich wie 2 zu 5.

Wenn man die Oxyde durch ein feuerbeständiges Alkali fällt, so muß man einen Ueberschuß des Fällungsmittels vermeiden, damit sich das Zinkoxyd nicht wieder auflöse. Man setzt indessen von dem Fällungsmittel so viel hinzu, bis die Scheidung vollständig erfolgt ist. Die erhaltene Zusammensetzung wird auf einem Filter gesammelt, gewaschen und getrocknet. Endlich calcinirt man sie bis zum Rothglühen, um ihren Wassergehalt auszutreiben. Hat man diese zusammengegossenen Auflösungen von Zink und Eisen mit einem kohlensauren Alkali behandelt, so muß man den Niederschlag ebenfalls erhitzen, um daraus die Kohlensäure zu vertreiben. Das Calciniren hat übrigens den Zweck, der Verbindung der beiden Oxyde Stabilität zu geben. Wenn es sich darum

handelt, einen Glasfluß durch chemische Verbindung oder durch Mengung zu färben, so geht man immer darauf hinaus, das färbende Oxyd im Zustande größtmöglicher Zertheilung zu erhalten. Im ersten Falle erfolgt deshalb die Verbindung leichter, und im zweiten ist die Mengung inniger. Das Calciniren nun wirkt dieser Indication jederzeit entgegen, denn durch das Calciniren ziehen sich die Oxyde zusammen. Dieses ist nun auch bei der Art von Glasmalerpigment der Fall, von welcher eben die Rede ist. Aus diesem Grunde wendet man mit Vortheil das Mittel an, welches wir für das Fleischroth empfohlen haben; denn es gestattet nicht nur, den Bedingungen, welche die Calcination erheischen, zu genügen, sondern auch den Farbestoff im Zustande größtmöglicher Zertheilung zu erhalten. Wir wollen jetzt vom Zusatze des schwefelsauren Kalis sprechen.

Man vermischt mit einer concentrirten Auflösung dieses Salzes den Niederschlag der beiden Oxyde des kohlensauren Zinks und des kohlensauren Eisens; man dampft hierauf bis zur Trockne ab und calcinirt in dunkler Rothgluth Das Gemenge wird alsdann in Wasser erweicht und auf ein Filter gebracht, welches aus der Auflösung des schwefelsauren Kalis das zinksaure Eisen abscheidet; man wäscht den Niederschlag sorgfältig und trocknet ihn sodann.

Dieses ist der Gang, den wir bei der Bereitung des zinksauren Eisens für den vortheilhaftesten halten. Es muß nun noch dieser Farbstoff mit dem Flußmittel verbunden werden, welches ihm zum Vehikel dienen soll. Dasjenige Flußmittel, welchem für das Ochergelb der Vorzug zu geben ist, ist Nr. 3 der ersten Klasse. Man mengt in folgenden Verhältnissen:

Zinksaures Eisen . .	1 Theil,
Flußmittel	4 „

Da dieser Glasfluß zu den Glasmalerpigmenten gehört, welche durch Mengung gebildet sind, so darf er vor seiner Anwendung nicht geschmolzen werden; wir haben

indessen gefunden, daß es von Nutzen sei, ihn wenigstens zu fritten, d. h. ihn eine Zeit lang in die düstere Rothgluth zu bringen; alsdann reibt man ihn für den Gebrauch. Auf diese Weise wird die Farbe schöner und durchsichtiger. Dieses Verfahren muß man hauptsächlich bei derjenigen Art der Malerei anwenden, welche die französischen Glasmaler mit dem Ausdrucke peinture par enlevage bezeichnen.

Gelb aus antimonigsaurem Blei.

Der mit antimonsaurem Blei gefärbte Glasfluß gehört in gleiche Kategorie, wie der vorhergehende, indem er den Farbstoff blos im Zustande der Mengung enthält. Man bereitet ihn auf die Weise, daß man in einem Schmelztiegel 1 Theil Antimonsäure und 3 Theile Mennige schmelzt, das Produkt pulverisirt und mit seinem doppelten Gewichte Rocaille-Flußmittel mengt, alsdann von Neuem in Fluß bringt. Dieses Glasmalerpigment hat den Fehler, daß es nicht durchsichtig ist. Deshalb ist es von Nutzen, obschon dieses Pigment zu den durch Mengung gefärbten gehört, es zu schmelzen, um ihm die größtmöglichste Durchsichtigkeit zu verleihen. Auch muß die Quantität des Flußmittels sehr gering sein, denn das Bleioxyd verläßt, durch das Flußmittel angezogen, leicht die antimonige Säure, und letztere giebt dann dem Glasfluße nur eine matte, undurchsichtige, weiße Färbung. Deshalb wählt man auch in diesem Falle Rocaille-Flußmittel, weil es am meisten gesättigt und folglich am wenigsten geneigt ist, den Farbestoff anzugreifen.

Man kann die Farbenabstufung des antimonigsauren Bleies dadurch modificiren, daß man etwas Eisenoxyd oder zinksaures Eisen zusetzt.

Zum Verständniß des Vorganges bei diesem Farbenbereitungsproceß erwähnen wir, daß die antimonsauren Salze in der Rothgluth in antimonigsaure Salze umgewandelt werden.

Gelb aus antimonigsaurem Eisen.

Das Gelb aus dieser Zusammensetzung gehört mit den beiden vorhergehenden derselben Klasse an. Gleich jenen fehlt ihm Durchsichtigkeit, aber es besitzt eine sehr reiche Farbe, so daß man es in vielen Fällen zu gemischten Tönen, zu grünen und braunen Farbenabstufungen bekommen kann.

Auch allein angewendet ist es von großem Nutzen.

Das antimonigsaure Eisen erhält man durch doppelte Zersetzung, indem man nämlich schwefelsaures Eisenoxyd mit antimonsaurem Kali fällt. Die erlangte Zusammensetzung wird gewaschen, getrocknet und calcinirt. Man stellt das antimonigsaure Eisen auch auf die Weise dar, daß man die Antimonsäure direct mit dem Eisenoxyd in dem Verhältnisse von 4 zu 1 vermischt. Dieses letztere Verfahren gestattet, die relativen Quantitäten der beiden Zusammensetzungen nach Belieben zu variiren. Das antimonigsaure Eisen wird, gleich den vorhergehenden, mit Rocaille-Flußmittel oder mit einem Flußmittel der ersten Klasse angewendet. Im ersten Falle muß die Mengung in Fluß gebracht werden, wie unter allen Umständen, wo das Rocaille-Flußmittel zur Anwendung kommt. Im zweiten Falle wird sie nur gerieben. Man braucht 3 Theile Flußmittel auf 1 Theil Farbstoff.

Wir halten es für überflüssig, von den Glasmalerpigmenten zu sprechen, die man mit Hülfe der andern erwähnten gelben Farbstoffe darstellen kann; sie sind wenig studirt und auch übrigens nicht im Gebrauch. Erwähnt sei es indessen in Kürze, daß in der neuesten Zeit, besonders in Deutschland, auch das Uranmetall zur Darstellung eines gelben Glasmalerpigments benutzt worden ist. Das Verfahren dabei ist folgendes;

Uranerz wird, zerkleinert und geröstet, in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung filtrirt und das darin etwa vorhandene Blei durch Hinzutröpfeln von Schwefelsäure gefällt. Die klare grüne Auflösung wird dann zur Trockne verdunstet und so lange geglüht, bis sie in eine

gelbe Salzmasse verwandelt ist. Ein Theil des so gewonnenen Präparates wird mit 3 Theilen eines Flußmittels angerieben, welches aus 4 Theilen Mennige und 1 Theil Kieselpulver zusammengeschmolzen und gepülvert worden ist.

§. 6. Grüne Farben.

Nr. 1. Grün.

1 Theil grünes, kohlensaures Kupferoxyd, welches man durch Auflösen des Kupfers in Salpetersäure und nachheriges Fällen mit kohlensaurem Kali, gehöriges Auswaschen und Trocknen gewonnen, 4 Theile weißes, gepülvertes Glas und 2 Theile Mennige werden in einem Porzellanmörser auf das genaueste vermengt, in einem glasirten Schmelztiegel dem stärksten Schmelzfeuer so lange ausgesetzt, bis die ausgezogenen Glasfäden vollkommen klar erscheinen, dann mit einem Haken aus dem Tiegel gezogen, in Wasser geworfen, getrocknet und gepülvert.

Nr. 2. Grün.

4 Theile Kupferoxyd, 1 Theil Antimonsäure oder antimonsaures Kali und 6 Theile Flußmittel aus 6 Theilen Sand, 4 Theilen gelbem Bleioxyd, 1 Theil Boraxglas und 1 Theil Salpeter werden zusammengeschmolzen uud fein gerieben.

Nr. 3. Grün.

1 Theil Kupferniederschlag, den man erhält, wenn man blauen Kupfervitriol in seiner achtfachen Menge kochenden Wassers auflöst, durch ein hineingestelltes blankes Stück Eisen das Kupfer aus der Auflösung scheidet und den nach 24 Stunden ausgeschiedenen Niederschlag mit siedendem Wasser wäscht und trocknet, dann 4 Theile weißes gepülvertes Glas und 2 Theile Mennige behandelt, wie bei Grün, Nr. 1 angegeben worden ist.

Nr. 4. Grün.

1 Theil Kupferoxyd, 10 Theile antimonsaures Kali, mit 30 Theilen Flußmittel, aus 1 Theil Sand und 3 Theilen Mennige zusammengeschmolzen.

Nr. 5. Grün.

1 Theil borsaures Kupferoxyd, durch Auflösung des reinen schwefelsauren Kupfers in Wasser und Fällung mit aufgelöstem borsauren Natron, Aussüßen und Trocknen erhalten, 3 Theile weißes Glaspulver und 1 Theil Mennige, gemischt und behandelt, wie unter Grün Nr. 1 angegeben worden.

Nr. 6. Grün.

3 Theile reines Kobaltoxyd werden in Salpetersäure aufgelöst und 2 Theile Zinnspäne in Salzsäure; beide Auflösungen werden dann in ein Glas zusammengeschüttet und mit kohlensaurem Kali niedergeschlagen. Der Niederschlag wird auf Löschpapier gesammelt, ausgesüßt, getrocknet, auf einem Porzellanscherben unter die Muffel gebracht und gegen 8 Stunden, unter öfterem Umrühren, bei scharfer Feuerung darin erhalten. Nach dem Erkalten versetzt man 1 Theil dieses Grüns mit 4 Theilen des folgenden Flußmittels.

Flußmittel: 1 Theil Sand, 2 Theile Bleiglätte und 1 Theil Boraxglas.

Nr 7. Grün.

Man reibt gleiche Theile chromsaures Kali und Schwefel zusammen und schmelzt sie in einem bedeckten Tiegel. Sobald die Masse ruhig fließt, wird sie ausgegossen und durch fleißiges Abwaschen mit kochendem Wasser von der sich gebildet habenden Schwefelleber befreit, worauf das Oxyd als schöne grüne Farbe zurückbleibt. Diese wird auf einem Filter gesammelt, getrocknet, fein gerieben und 1 Theil davon zum Gebrauche mit 3 Theilen des nachstehenden Flußmittels versetzt.

Flußmittel: 4 Theile Mennige und 1 Theil Kieselpulver werden zu vollkommen durchsichtigem Glas zusammengeschmolzen und gepülvert.

Nr. 8. Grün.

1 Theil reines Chromkali wird mit 3 Theilen feinem Quarzpulver zusammengerieben, aufgetragen und eingebrannt.

Nr. 9. Grün.

1 Theil Braunstein und 2 Theile Kobalt- oder Königsblau werden zusammengemischt und fein gerieben.

Nr. 10. Grün.

2 Theile reines Kobaltoxyd werden mit 1 Theil des folgenden Flußmittels fein zusammengerieben.

Flußmittel: 1 Quentchen weißer Sand und 1 Quentchen Bleiglätte.

Grün Nr. 9 und 10 dienen zu grüner Farbe.

Grünes Glasmalerpigment.

Das grüne Glasmalerpigment erhält seine Farbe gewöhnlich vom Kupferoxyd, vom Chromoxyd und vom Eisenoxydul, entweder einzeln, oder mehrere mit einander vereinigt. In diesem Glasmalerpigmente befinden sich diese Zusammensetzungen im Zustande der Verbindung mit dem Flußmittel. Es ist sehr schwierig, dieses Pigment hinsichtlich der Ausdehnungsfähigkeit in Einklang mit seiner Grundlage, dem Glase, zu bringen. Das Kupferoxyd, selbst in sehr geringer Quantität, modificirt diese Eigenschaft in hohem Grade und disponirt das Pigment zum Abschuppen und Ablösen vom Glase. Das Chromoxyd theilt diese Eigenschaft nicht in einer so auffallenden Weise, aber es verlangt zu seiner Auflösung ein sehr schmelzbares Flußmittel. Nun ist diese Schmelzbarkeit nur dadurch zu erlangen, daß man dem Flußmittel Substanzen zusetzt, welche die Ausdehnbarkeit in gleicher Art, wie das Kupferoxyd, modificiren, und zu

diesen Substanzen gehört besonders das borsaure Natron. Die Färbung, welche das Eisenoxydul an und für sich giebt, ist nicht reich genug, weshalb dieses Oxydul nie allein angewendet werden kann. In den meisten Fällen wendet man es in Verbindung mit Kupferoxyd an.

Um einen Glasfluß grün zu färben, muß das Kupferoxyd mit einer oder mehreren Säuren des Flußmittels verbunden sein, nämlich, es muß sich in dem Zustande eines borsauren, kieselsauren oder borkieselsauren Salzes befinden. Am besten scheint seine Auflösung eins von den Flußmitteln bewirken zu können, welche für die Glasmalerpigmente zweiter Klasse *) angewendet zu werden pflegen, nur erhalten diese Flußmittel vom Kupfer eine Ausdehnbarkeit, welche sich schlecht mit derjenigen des Glases verträgt. Man muß deshalb solche Flußmittel vermeiden, welche reich an Säure sind, und vielmehr solche wählen, die reich an Base, hauptsächlich an Bleioxyd sind, obschon sie eine geringere Auflösungsfähigkeit besitzen. Der Rocaillefluß scheint sich für diesen Zweck am besten zu eignen, und dennoch darf man demselben kein großes Verhältniß Kupferoxyd zusetzen, wenn man nicht die eben angedeutete Unannehmlichkeit herbeiführen will. Das grüne Glasmalerpigment erhält deshalb, nach Reboulleau, am zweckmäßigsten folgende Zusammensetzung:

Mennige . . .	12	Theile.
Kieselerde . . .	4	"
Kupferoxyd . .	1	"
Rothes Eisenoxyd	$\frac{1}{8}$	"

Um dieses Glasmalerpigment nun darzustellen, kann man zweierlei Verfahrungsarten anwenden, und zwar:

---

*) Flußmittel für die Glasmalerpigmente II. Klasse.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
Kieselerde	3 Th.	1 Th.	3 Th.	3 Th.
Mennige	8 "	8 "	6 "	6 "
Borax	3 "	2 "	3 "	2 "
Salpeter	— "	— "	1 "	— "

1) Man schmelzt in einem Schmelztiegel die färbenden Oxyde mit dem zuvor zubereiteten und durch Zusammenreiben mit ihnen verbundenen Flußmittel.

2) Man schmelzt die Oxyde mit den Substanzen zusammen, welche zur Zusammensetzung des Flußmittels gehören, worauf man das Ergebniß gut mischt und zusammenreibt.

Es ist nicht einerlei, ob man das eine oder das andere Verfahren befolgt; wir haben vielmehr letzterem immer den Vorzug gegeben. Wenn bei diesem Verfahren die Mischung anfängt, rothglühend zu werden, so beginnt das Bleioxyd zu schmelzen und löst das Kupferoxyd auf, während es zu gleicher Zeit die Kieselerde angreift. Diese vorgängige Vereinigung der beiden Oxyde beabsichtigt die Zertheilung des Kupfers, um es in diesem Zustande zu bestimmen, sich mit der Kieselerde zu verbinden, sobald es von ihr angegriffen wird. Im ersteren Falle dagegen wird das Kupferoxyd blos von der Kieselerde des Flußmittels angegriffen.

Das oben mitgetheilte Recept zum grünen Glasmalerpigment gewährt nur eine wenig intensive Färbung, und begehrt man ein reicheres Grün, so darf man dasselbe nicht auf die Weise zu erlangen glauben, daß man blos die Quantität des Kupfers vermehrt, denn wir haben eben den Grund angegeben, weshalb dieses gefährlich sein würde. Um nun ohne Gefahr die gegenseitigen Verhältnisse der färbenden Oxyde zu erhöhen, muß man die Zusammensetzung des Flußmittels selbst dergestalt modificiren, daß man zu gleicher Zeit das Verhältniß des Bleioxydes verstärkt.

Dunkleres Grün.

Kieselerde	. . .	1 Theil.
Mennige	. .	4—7 „
Kupferoxyd	. .	1 „

In den angegebenen Recepten beabsichtigen wir keineswegs, absolute Verhältnisse festzustellen; denn es ist uns wohl bekannt, daß es Glassorten giebt, welche

eine größere Quantität Kupferoxyd vertragen, ohne daß sich deshalb die Farbe abschuppt. Wir haben aber unsern Glasmalerpigmenten eine solche Beschaffenheit zu ertheilen gesucht, die einen beständigen Erfolg versprechen, und deshalb haben wir vielleicht lieber unsere Vorsichtsmaßregeln übertrieben, als den Erfolg zweifelhaft zu machen.

Das Chromoxyd gewährt nicht die vortheilhafte Anwendung für die grüne Farbe der Glasmalerflüsse, wie das Kupferoxyd; denn man erlangt selten damit eine so reine und klare Färbung. Obschon man es mit sehr schmelzbaren Flußmitteln verbindet, so fehlt ihm doch gewöhnlich die Durchsichtigkeit, und dennoch darf man nicht ohne Gefahr die Quantität der Substanzen vermehren, welche dem Flußmittel noch größere Schmelzbarkeit verleihen.

Man vereinigt das Chromoxyd mit einem der Flußmittel für durch Verbindung entstandene Glasmalerpigmente in dem Verhältnisse von 1 Theil Chromoxyd auf 9 Theile Flußmittel, wie wir auch für das Kupferoxyd angegeben haben, und sind der Meinung, daß es besser sei, das Chromoxyd mit den Elementen des Flußmittels, als mit dem Flußmittel selbst zu erhitzen.

Ungeachtet dessen, was wir über die Eigenschaften des Chromoxyduls gesagt haben, darf man es doch nicht bei der Darstellung der Glasmalerpigmente vernachlässigen. Da die Glasmalerei häufig sehr gut einen gewissen Grad der Undurchsichtigkeit verträgt, so kann die Anwendung des Chromoxyduls von Nutzen sein, und wenn man es auch nur zur Färbung eines Glasmalerpigmentes durch Mischung benutzen sollte. Die grüne, ihm eigenthümliche Färbung, welche es schon besitzt, ehe es noch mit einem Flußmittel verbunden ist, macht es sehr geeignet für diesen Zweck, und es handelt sich hier nur darum, um es im Zustande hinlänglicher Zertheilung zu erhalten.

Es giebt noch andere Substanzen, welche man auch zu grünen Glasmalerpigmenten benutzen könnte, nur geben

sie eine undurchsichtige Färbung. Hierher gehören das zinksaure Kobalt, Rinmanns-Grün und das antimonigsaure Kobalt. Es versteht sich von selbst, daß diese Zusammensetzungen vom Flußmittel nicht angegriffen werden und nur Pigmente der ersten Klasse bilden.

In diesem Betreffe wollen wir ein Verfahren mittheilen, welches, unseres Erachtens, vielfache Vortheile zu gewähren scheint. Sobald es sich darum handelt, das Chromoxyd einem bleihaltigen Glasflusse zuzusetzen, so kann man das neutrale chromsaure Blei anwenden, welches zugleich das Chromoxyd und das Bleioxyd oder wenigstens einen Theil des letztern liefert. Wenn man dieses Salz bis zum Rothglühen erhitzt, so verliert es Sauerstoff und hinterläßt eine Verbindung der beiden Oxyde in folgenden Verhältnissen:

1	Atom	Bleioxyd . . .	1394,6
1	„	Chromsäure . .	650,7
1	„	neutr. chromſ. Salz	2045,3.

Und dieses giebt nach dem Calciniren:

1	Atom	Bleioxyd . .	1394,6
$\frac{1}{2}$	„	Chromoxyd . .	502
1	„	bleisaures Chrom	1896,6.

Es liegt auf der Hand, daß das auf diese Weise in Verbindung mit Bleioxyd erhaltene Chromoxyd sich in einem Zustande äußerster Zertheilung befinden müsse, wodurch seine Verbindung mit den kieselsauren oder borkieselsauren Salzen des Flußmittels auf eine merkwürdige Art begünstigt wird. Man kann dieses Glasmalerpigment auf folgende Weise zusammensetzen:

Kieselerde	2	Theile,
Mennige	5,5	„
Gebrannter Borax . . .	3	„
Gebranntes chromsaures Blei	2	„

Diese Ingredienzien werden geschmolzen und ausgegossen.

Die alten Glasmaler haben häufig die combinirten Wirkungen von Gelb und Blau angewendet, um eine grüne Färbung zu bekommen. So trugen sie z. B. auf in der Masse blau gefärbtes Glas einen gelben Farbenton mit Hülfe des Schwefelsilbers und des Cementirens auf. Dieses Verfahren ist heut zu Tage nicht mehr gebräuchlich.

§. 7. Violette Farben.

Nr. 1 Violett.

1 Theil bester, mit gleichen Theilen Salpeter in einem Töpferofen calcinirter Braunstein, 6 Theile weißes Glaspulver und 2 Theile Mennige werden vermischt und im stärksten Schmelzfeuer, wie bekannt, behandelt.

Nr. 2. Violett.

1 Theil calcinirter Braunstein, 1 Theil Zaffer, 10 Theile weißes Glaspulver und 4 Theile Mennige werden behandelt, wie unter Violett Nr. 1 gezeigt worden ist.

Nr. 3. Violett.

Man versetzt Goldpurpur mit verschiedenen Mengen Chlorsilber, indem man letzteres zuvor mit dem zehnfachen Gewichte Flußmittel, aus 3 Theilen weißem ausgewaschenem und geglühtem Quarz, 5 Theilen gebranntem Borax und 1 Theil Mennige geschmolzen, auch den Goldpurpur mit diesem Flußmittel vermengt und das Ganze zusammenreibt.

Man kann auch die Fällung des Goldpurpurs auf solche Weise vornehmen, daß derselbe sogleich in Vermengung mit Chlorsilber sich niederschlägt. Zu diesem Behufe tröpfelt man in eine große Menge Wasser unter Umrühren zuerst etwas Zinnauflösung, dann ein wenig salpetersaures Silber und gleich darauf die Goldauflösung. Die verhältnißmäßige Menge der drei Auflösungen ist

durch Versuche zu bestimmen. Der Niederschlag wird mit ungefähr gleichviel oder etwas mehr des folgenden Flußmittels versetzt: 8 Theile Sand, 4 Theile Boraxglas, 1 Theil Salpeter und 1 Theil weiße Kreide, behandelt, wie unter Roth Nr. 3 gezeigt worden ist.

Nr. 4. Violett.

1 Theil Goldpurpur mit 3 Theilen blauer Farbe aus Kobaltoxyd oder Königsmalte zusammengerieben. Diese Mischung giebt das schönste Violett, welches sich nach dem größern oder geringern Zusatz des Purpurs, und dem helleren oder dunkleren Blau in verschiedenen Abstufungen darstellen läßt.

Nr. 5. Violett.

1 Theil Purpur und 6 Theile des folgenden Flußmittels zusammengerieben, geben ein dunkleres Violett.

Flußmittel: 1 Theil Sand, 2 Theile Bleiglätte und ¼ Theil Boraxglas.

Nr. 6. Violett.

Man vermengt reinen Goldpurpur gleich nach der Fällung und dem Auswaschen, ohne ihn vorher zu trocknen, mit ein wenig des nachstehenden Flußmittels.

Flußmittel: 1 Theil weißer, ausgewaschener und geglühter Quarzsand und 3 Theile Mennige werden behandelt, wie unter Roth Nr. 3 gezeigt worden ist.

Violettes Glasmalerpigment.

Es giebt zweierlei Darstellungsarten violetter Glasmalerpigmente. Die erste besteht darin, daß man einen Farbstoff anwendet, der an und für sich ein Flußmittel violett zu färben vermag; die zweite stellt aus der Mischung eines blauen Pigmentes mit einem rothen das gewünschte violette Glasmalerpigment dar. Die Substanzen, welche ohne Beihülfe einer anderen eine violette Färbung hervorzubringen vermögen, sind der Purpur des Cassius und das Manganoxyd.

Wir haben bereits erläutert, als von dem rothen Glasmalerpigmente die Rede war, unter welchen Umständen das zinnsaure Gold eine violette Farbe liefert, und haben bemerkt, daß der Purpur des Cassius jedesmal, wenn er sich zersetzt, ehe der Glasfluß seine Massentheilchen mit in seinen Fluß aufnehmen kann, eine violette und selbst eine blaue Färbung hervorbringe, je nachdem die Veränderung seines Zustandes mehr oder weniger vollständig ist; und dieses ereignet sich in dem Falle, von welchem eben die Rede ist. Wenn man, ohne zu schmelzen, 1 Theil Purpur des Cassius mit 9 Theilen eines der Flußmittel durch Verbindung mischt, so erhält man ein violett gefärbtes Glasmalerpigment. Dieses Ergebniß ist die Folge von zwei gleichzeitig wirkenden Ursachen, nämlich dem Mangel der Schmelzbarkeit des Glasmalerpigmentes und dem zu großen Reichthum an Bleioxyd. Sollte die auf die eben bezeichnete Weise erhaltene violette Farbe nicht deutlich genug ausgesprochen sein, so läßt sie sich auf die Weise noch besser entwickeln, daß man dem Flußmittel des ersten Abschnittes noch ein wenig vom Flußmittel Nr. 1 zusetzt.

Das Manganoxyd giebt auch eine äußerst intensive violette Färbung, aber es verleiht auch, wie schon anderwärts bemerkt worden, den Glasmalerpigmenten eine außerordentliche Geneigtheit, rissig zu werden und sich abzuschuppen. Diese üble Eigenschaft bekämpft man indessen leicht, wenn man seiner Zusammensetzung eine große Quantität Mennige zusetzt.

Auf folgende Weise ist die Zusammensetzung zu bewerkstelligen:

Kieselerde	1 Theil.
Mennige	6—8 „
Manganüberoxyd . . .	½ „

Wird das Manganüberoxyd in Berührung mit Bleioxyd erhitzt, so tritt es rasch Sauerstoff ab und verwandelt sich leicht in Oxyd.

Dieses Glasmalerpigment unterscheidet sich von den andern Pigmenten durch eine merkwürdige Eigen-

thümlichkeit, nämlich dadurch, daß es nur unter der Bedingung angewendet werden kann, daß man es im Augenblicke des Malens nicht mit einer Flüssigkeit anmacht, welche in Folge des Einbrennens in seiner Masse eine kohlige Substanz zurückläßt. Dieses wird um so besser einleuchten, wenn man sich der Anwendung des Manganüberoxydes zum Weißmachen des Glases erinnert, indem es demselben nämlich den Kohlenstoff entzieht, welcher seine Klarheit trüben würde. In diesem Falle greift der Kohlenstoff das Mangan an, entzieht ihm einen Theil seines Sauerstoffes und verwandelt es in farbloses Oxydul, während er selbst im Zustande von Kohlensäure frei wird.

Dieses nun würde auch hier der Fall sein, wenn das Pigment im Augenblicke seines Flusses Kohle enthalten würde, die vom Behikel herrührt, mit welchem man es vor dem Einbrennen aufs Glas aufgetragen hat. Deshalb schlagen wir für diesen Zweck statt des Gummi- oder Zuckerwassers und der verdickten Terpentinessenz, die man gewöhnlich anwendet, eine Auflösung von borsaurem Natron vor.

Was das Violett anlangt, welches durch eine Mischung von Blau und Roth erlangt wird, so stellt man es mit gewöhnlichem blauen Kobaltglas und Purpur des Cassius dar, in Verhältnissen, welche der Künstler nach Willkür variirt.

Es giebt noch eine violette Farbe, welche man durch rothes Eisenoxyd, das eine Zeit lang in der Weißglühhitze erhalten wird, darstellt; nur ist sie fast ganz undurchsichtig und bringt auf dem Glase nur eine Art undurchsichtiges und glanzloses Violettgrau hervor. Das Glasmalerpigment, welches man auf diese Weise erhält, ist jedoch von großem Nutzen für die Glasmalerei und wird auf folgende Weise dargestellt:

Violettes Eisenoxyd . .	1 Theil,
Flußmittel	3 "

Zum Flußmittel nimmt man Nr. 3 der Glasmalerpigmente erster Klasse.

§. 8. Braune Farbe.

Nr. 1 Braun.

1 Theil Braunstein und 8 Theile Flußmittel, aus 1 Quentchen Sand und 3 Quentchen Bleiglätte, werden gut zusammengeschmolzen, pulverisirt und fein gerieben.

Nr. 2. Sepia-Braun.

1 Theil Braunstein, ¼ Theil Blau Nr. 8 und 8 Theile des vorigen Flußmittels, auf gleiche Weise behandelt.

Nr. 3. Gelbbraun.

7 Theile Goldgelb Nr. 5, 1 Theil Antimonium und 3 Theile Flußmittel, aus 1 Theil Sand, 2 Theilen Blei und ¼ Theil Borax, werden zusammengeschmolzen, pulverisirt und fein abgerieben.

Nr. 4. Braun.

Rothes Eisenoxyd, durch Fällen aus reinem schwefelsaurem Eisen, vermittelst kohlensauren Kalis und nachherigen Glühens, bis zur lebhaft rothen Farbe, bereitet und mit folgendem Flußmittel behandelt.

Flußmittel: Gleiche Theile Bleiglas mit dem Oxyd und etwas Gummiwasser, auf einer Glasplatte fein abgerieben.

Nr. 5. Braun.

2 Theile Eisenoxyd, 3 Theile Braunstein und 3 Theile Goldgelb Nr. 5 werden zusammengeschmolzen, in Wasser ausgegossen und nach dem Erkalten mit 3 Theilen des folgenden Flußmittels versetzt.

Flußmittel: 1 Theil Sand, 2 Theile Bleiglätte und ¼ Theil Boraxglas.

Nr. 6. Braun.

Rothes Eisenoxyd (Blutstein, Röthel, natürlicher Eisenrost) mit Braunstein und einem kleinen Antheil von Schwefelspießglanzsilber, oder von irgend einem Silberoxyd thun dieselben Dienste, wenn sie so behandelt werden, wie unter Braun Nr. 4 gezeigt worden ist.

Nr. 7. Braun.

Der, bei Bereitung der rothen Farbe Nr. 8, zurückbleibende Satz, der ohne weitere Behandlung aufgetragen werden kann, liefert ebenfalls eine braune Farbe.

Nr. 8. Braun.

7 Theile Goldgelb von Gelb Nr. 5 mit 1 Theil Braunstein zusammengerieben, ohne die Ingredienzien zu schmelzen, oder mit Flußmittel zu versetzen, giebt ebenfalls eine braune Farbe.

Braunes Glasmalerpigment.

Das Braun ist eine unbestimmte Farbe, welche sich, je nach den Erfordernissen der Kunst und dem Geschmacke des Künstlers, durch eine Menge Mittel darstellen läßt. Wir wollen die hauptsächlichsten braunen Farben näher angeben.

Das zinksaure Eisen, welches 1 Atom und 2 Atom Eisen enthält, giebt ein Gelbbraun von häufiger Anwendung. Man stellt es auf dieselbe Weise dar, wie das Ochergelb, außer daß man die Quantität des Eisensalzes verdoppelt. Für die Zusammensetzung, von welcher hier die Rede ist, muß sich das Zinksalz zu dem Eisensalze wie 2 zu 10 verhalten. Das hier geeignete Flußmittel ist dasselbe, wie fürs Ochergelb und wird auch in denselben Verhältnissen angewendet.

Das zinksaure Eisen, sogenanntes Ochergelb, entweder mit rothem Eisenoxyd, oder mit gebrannter Sienaerde gemischt, giebt ein Rothbraun, dessen Farbenabstufung mit den Verhältnissen variirt.

Dasselbe zinksaure Eisen (Ochergelb) bildet mit gebrannter Umbra ein weit düstereres Dunkelbraun, als das vorhergehende, und welches sich vom Roth entfernt.

Das Eisenoxyd, gehörig zubereitet, liefert schon allein ein Braun von sehr nützlicher Anwendung. Man stellt es auf dem nassen Wege in folgender Weise dar: Man behandelt eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd mit einem alkalischen oder kohlensaurem Oxyd (mit Kali, Natron, Ammoniak oder den kohlensauren Salzen derselben); der erhaltene Niederschlag ist ein Oxydhydrat oder ein kohlensaures Salz. Man sammelt ihn auf einem Filter, wäscht und trocknet ihn und erhitzt ihn sodann bis zum Rothglühen, um daraus das Wasser oder die Kohlensäure zu vertreiben. Nach dieser Zubereitung bietet das Eisenoxyd eine braune Farbe dar, deren Schattirung man auf die Weise variiren kann, daß man sie mehr oder weniger erhitzt. Dieses Eisenoxyd hat keine Aehnlichkeit mit demjenigen, welches man auf dem trockenen Wege erhält, obschon das Calciniren in ihm einen mehr oder weniger deutlichen rothen Farbenton entwickelt.

Die gebrannte Umbra giebt, vermischt mit einem Flußmittel, auch ein braunes Glasmalerpigment.

Eine Mischung von Manganüberoxyd und Eisenoxyd kann ebenfalls zu einem braunen Glasmalerpigment von einiger Brauchbarkeit benutzt werden. — Um alle diese Glasmalerpigmente darzustellen, braucht man blos zu wissen, daß jeder der von uns erwähnten braunen Farbstoffe mit seinem dreifachen Gewichte Flußmittel Nr. 3 der Glasmalerpigmente erster Klasse vereinigt werden müsse.

Es braucht keine vorhergehende Schmelzung stattzufinden. Die Farbstoffe werden blos aufs Innigste mit den Flußmitteln durch Zusammenreibung vermischt. Die braunen Pigmente sind alles Glasmalerpigmente erster Klasse und besitzen alle eine große Undurchsichtigkeit, aber vermöge dieser Eigenschaft sind sie gerade für den Gebrauch, den man von ihnen macht, tauglich.

Drittes Kapitel.

Von den Versätzen für farbige Gläser.

Die Darstellung der in der Masse gefärbten Gläser ist, streng genommen, kein Gegenstand der Glasmalerei, sondern eigentlich der Glasmacherkunst. Da indessen dergleichen Gläser von den Glasmalern häufig verbraucht werden, so wollen wir hier in Kürze die Versätze für die verschiedenen farbigen Gläser mittheilen. Es gilt bei ihnen die allgemeine Regel, daß, wenn man die Intensität der Farbe vermehren oder vermindern will, man eine kleine Quantität des färbenden Metalloxydes zusetzen, oder abnehmen müsse.

§. 1. Versatz für das rosenroth gefärbte Tafelglas.

Weißer gewaschener Sand	50	Theile.
Gereinigte Pottasche	25	„
An der Luft zerfallener Kalk . . .	4	„
Mit Zinn gefällter Goldpurpur . .	3	„
Manganoxyd	2	„

Dieser Versatz wird gefrittet, und man giebt die färbenden Oxyde, besonders den Goldpurpur, erst in den Glashafen, wenn die andern Substanzen im Flusse sind, weil sonst während der Frittung das Gold reducirt werden könnte, wodurch der ganze Zweck verfehlt sein würde.

§. 2. Versatz für gelbes Tafelglas.

Weißer Sand	50	Theile.
Gereinigte Pottasche	25	„
An der Luft zerfallener Kalk . . .	4	„
Antimongelb, durch Bleioxyd gefärbt .	3	„

§. 3. Versatz für blaues Tafelglas.

Weißer Sand	50	Theile.
Pottasche	25	"
An der Luft zerfallener Kalk . . .	3	"
Kobaltoxyd oder Zaffer	½	"

§. 4. Versatz für grünes Tafelglas.

Weißer Sand	50	Theile.
Gereinigte Pottasche	25	"
An der Luft zerfallener Kalk . . .	5	"
Gelbes Antimonoxyd	2	"
Kobaltoxyd oder Zaffer	1	"

§. 5. Ein anderer Versatz für grünes Tafelglas.

Weißer Sand	50	Theile.
Gereinigtes Kali	25	"
An der Luft zerfallener Kalk . . .	4	"
Grünes Chromoxyd	1	"

Je nachdem man das Verhältniß des Chromoxyds vermehrt oder vermindert, hat man es in seiner Gewalt, auch die Farbenabstufung zu verändern.

§. 6. Versatz für violettes Tafelglas

Weißer Sand	50	Theile.
Gereinigte Pottasche	25	"
An der Luft zerfallener Kalk . . .	4	"
Manganoxyd	2—5	"

Man kann auch zum Violett den violetten Goldpurpur anwenden, den man aus der Auflösung des Goldes mittelst Zinn im Ueberschusse fällt. Dieses Violett ist weit schöner, als das mittelst Manganoxyd dargestellte.

§. 7. Versatz zu opalescirendem Tafelglas.

Weißer Sand	50	Theile.
Gereinigte Pottasche	25	"
An der Luft zerfallener Kalk . . .	8	"
Silberoxyd	0,18	"
Phosphorsaurer Kalk oder gebrannte Knochen	3	"

§. 8. Versatz zu weißem, undurchsichtigem Tafelglas.

Weißer Sand	50	Theile.
Gereinigte Pottasche	25	"
An der Luft zerfallener Kalk . . .	8	"
Zinnoxyd	30	"

§. 9. Versatz für schwarzes Tafelglas.

Sand	50	Theile
Pottasche	25	"
Kalk	2	"
Kobaltoxyd oder Zaffer	4	"
Manganoxyd	3	"
Schwarzes Eisenoxyd	4	"
Schwarzes Kupferoxyd	3	"

Das opalescirende Glas läßt sich überall da mit Nutzen anwenden, wo das einfallende Sonnenlicht, oder auch das reflektirte Licht den Arbeitern nachtheilig ist. Dieses ist, z. B., der Fall in den Werkstätten der Goldarbeiter, der Juweliere &c., in den Arbeitszimmern obrigkeitlicher Behörden, in den Bankzimmern, welche zu ebener Erde liegen &c., wo man sich oft genöthigt sieht, matt geschliffene Glasscheiben anzuwenden. Ebenso läßt sich dieses Glas mit großem Vortheil zu Schirmen für allerlei Lampen benutzen, indem ohnedieß das Mattschleifen concaver oder convexer Oberflächen seine Schwierigkeiten hat und die Waare vertheuert.

Außer dem bereits mitgetheilten Versatz für opalescirendes Glas, theilen wir hier noch einen mit, welcher Hrn. Bastenaire-Daudenart stets ein sehr gutes Resultat gewährt hat.

§. 10. Versatz für opalescirendes Glas.

Weißer Sand	10	Theile.
Gereinigte Soda	45	„
An der Luft zerfallener Kalk	16	„
Calcine *), oder weiße Glasbrocken .	50	„
Hydrochlorsaures Silber	1	„
Phosphorsaurer Kalk aus Schöpsenknochen	6	„
Arsenikoxyd	3	„

Berühmt sind die von Kunkel im 17ten Jahrhundert gefertigten Rubingläser, mittelst Gold gefärbt, die er in seiner Glashütte auf der Pfaueninsel bei Potsdam, dann in Zechlin bereitete. Jetzt werden schöne Gläser der Art auf den böhmischen, auch schlesischen Glashütten am Isarkamm, zu sehr wohlfeilen Preisen geliefert. Die Färbung des Glases geschieht nicht mit hinzugesetztem Goldpurpur, sondern dadurch, daß dem Glassatze Goldauflösung und Zinnoxyd in einem schicklichen Verhältnisse zugefügt werden.

Die Kunst, Glas roth zu färben, war schon den Alten bekannt, und Hr. Klaproth hat gezeigt, daß sie dazu das Kupferoxydul gebraucht haben. Auch Hr. Dr. F. Engelhardt ist überzeugt, daß die meisten alten rothen Gläser nur mit diesem Oxyde gefärbt worden sind. Dieß war auch der einzige hierzu gebrauchte Färbestoff das ganze Mittelalter hindurch; wenigstens hat Dr. Engelhardt bei vielfältigen chemischen Analysen der verschiedenartigsten Stücke noch keinen anderen entdecken können.

---

*) Ein calcinirtes Gemenge von Blei- und Zinnoxyd, gewöhnlich in dem Verhältnisse von 100 Blei auf 25 Zinn.

Allein da die Farbe, welche das Kupferoxydul dem Glase giebt, so intensiv ist, daß Scheiben von der gewöhnlichen Stärke ganz schwarzbraun und kaum durchschimmernd sein würden, so mußte ein Verfahren erfunden werden, durch welches jener Nachtheil gehoben wird. Dieses bestand nur darin, daß man das weiße Glas mit einer äußerst dünnen Lage von rothem Glas überzog (Ueberfangglas); nur auf diese Weise konnte die schöne Farbe und die Durchsichtigkeit mit einander verbunden werden.

Seit Kunkel's Zeit wurde auch das Goldoxyd oft als Färbestoff bei Verfertigung des rothen Glases angewandt. Das Goldoxyd giebt in der That ein schönes Roth, mit welchem das Glas, unbeschadet der Durchsichtigkeit, durch und durch gefärbt werden kann, und es wird daher mit Vortheil bei Verfertigung von Gefäßen und ähnlichen Gegenständen gebraucht werden können. Allein dieser Gebrauch wird des hohen Preises und verschiedener Schwierigkeiten wegen immer beschränkt bleiben. — Zugleich erhält man auch mit Goldoxyd nie den schönen Purpur oder das Feuerroth der alten Kirchenfenster; die so gefärbten Gläser schimmern immer in Carmoisin oder Rosa hinüber, und können hieran auch schon bei dem ersten Blick erkannt werden.

Was aber das Kupferoxydul betrifft, so kann man sich durch ein leichtes und einfaches Mittel überzeugen, daß damit Glas roth gefärbt werden kann. Wenn man nämlich eine ganz dünn geschlagene Kupferfolie (falsches Goldblatt) vermittelst Boraxwasser auf eine Glasscheibe heftet, darauf eine zweite Scheibe legt, oder mit etwas Kohlenstaub bestreut und dann einbrennt, so hinterläßt die Kupferfolie deutliche rothe Flecken auf dem Glase. Auch stimmen die neuern Chemiker darin überein, daß Kupferoxydul das Glas roth färbt. — Damit das Kupfer roth färbt, ist seine Umbildung in den oxydulirten Zustand unumgänglich nothwendig. Aus diesem Grunde kann es auch nur geblasen, nicht aber wie andere Far-

den in der Glasmalerei, als Schmelz aufgetragen werden, da bei dem Einschmelzen oder Umschmelzen das gepülverte Glas ins Blaugrüne übergeht.

Wenn die Alten noch rohen Weinstein, Ruß oder andere dergleichen desoxydirende Körper beimischten, so geschah dieß allein der erhaltenen rothen Farbe wegen. Dazu kann auch Eisenoxydul angewendet werden, besonders wenn man eine ins Gelbliche ziehende feuerothe Farbe erhalten will. Am besten aber wendet man Zinnoxydul an, um das Kupfer im oxydulirten Zustande zu erhalten. — Die Wirkung des Zinnoxyduls ist nicht so flüchtig, als die der vegetabilischen Stoffe, deren Einwirkung natürlich mit ihrem Verbrennen aufhört, und bei welchem man leicht einem doppelten Fehler ausgesetzt ist; denn sind sie noch nicht hinlänglich verbrannt, so wird das Glas nicht lauter und die Farbe nicht hell, und ist sie gerathen, so muß man sie aufs Schnellste verarbeiten, weil sie äusterst leicht verschwindet. Diesem Allen aber ist man bei Anwendung des Zinnoxyduls nicht ausgesetzt. Während der ganzen Arbeit blieb stets die rothe Farbe gleich schön, und Engelhardt war nie im Falle, desoxydirende Körper nachzutragen. Auch hat er in allen alten Gläsern, welche er untersuchte, stets Zinnoxyd angetroffen, und zwar war dieses Oxyd meistens in einer größern Menge vorhanden, als das Kupferoxydul selbst.

Da nun die durch das Kupferoxydul ertheilte Farbe so intensiv ist, um allein verarbeitet werden zu können, und die durchgefärbte Scheibe undurchsichtig und dunkelbraun erscheinen würde, und man, damit die durchsichtige rothe Farbe zum Vorschein komme, sie unendlich dünn ausblasen müßte, so kann man haltbare rothe Scheiben nur dadurch machen, daß man eine weiße Scheibe mit einer ganz dünnen Schicht rothen Glases überzieht. Eine solche Scheibe von Ueberfangsglas hat außerdem den Vortheil, daß man stellenweise die rothe Schicht abschleifen und so weiße Zeichnungen oder, vermittelst des Aufschmelzens von andern Farben, bunte Zeichnungen erhal-

ten kann. — Daß dieses auch ganz das Verfahren der Alten war, zeigen uns alle Scheiben des Mittelalters.

Um das Ueberfangglas zu verfertigen, muß der Arbeiter zwei Tiegel haben, in dem einen das rothe, in dem andern das weiße Glas; er taucht seine Pfeife zuerst in die rothe Masse, so daß ein Knopf sich davon anhängt, dann nimmt er über dieses Roth eine gehörige Menge weißes Glas. Der hiervon ausgeblasene Cylinlinder wird ein schönes rothes Ueberfangsglas darstellen. Damit sich die rothe Lage gut mit der weißen Scheibe verbinde und beim Erkalten sich nicht von derselben ablöse, wie dieß dem Dr. Engelhardt bei seinen allerersten Versuchen geschah, ist es nothwendig, daß der Glassatz des weißen zu überfangenden Glases, wo nicht derselbe, doch dem rothen Glassatze analog sei; am besten aber macht man die rothe Masse um etwas Weniges leichtflüssiger, als die weiße. — Auch darf der Glassatz für das rothe Glas keine oxydirenden Stoffe enthalten.

Nachdem Dr. Engelhardt sich hiervon auf der Glashüte versichert, läßt er zwischen die großen Tiegel für das Roth einen kleinen Tiegel beisetzen; in denselben bringt er zu dem gewöhnlichen Glassatze, wenn er mennigehaltend ist, auf 5 Pfund desselben: 4 Loth Kupferoxydul und 4 Loth Zinnoxydul. — Ist er nicht mennigehaltend, so nimmt er auf 2 Pfund Salz, den der Glassatz enthält, 3 Loth Kupferoxydul und 3 Loth Zinnoxydul. Setzt man das Kupferoxydul nicht unmittelbar dem Glassatze bei, sondern bringt es später in denselben, wenn er lauter zu werden anfängt, so muß man eine weit geringere Dosis Kupfer nehmen.

Zum Scharlach- oder Feuerroth nimmt er auf 25 Pfund Glassatz ½ Pfd. Zinnoxydul und 1½ Loth feingeriebenes Eisenoxydul; diese werden gleich anfangs mit eingesetzt. — Ist das Glas lauter geworden, so fügt man ihm 1½ Loth Kupferoxyd zu und bringt das Ganze gut untereinander. Ueberhaupt muß man alle Vorsicht anwenden, um Blasen und Körner zu vermeiden, welche

sich äußerst leicht bilden; so auch dafür sorgen, daß die weiße und rothe Masse gleichzeitig gar sei, um miteinander verarbeitet werden zu können. — Daß das Gelingen einer schönen Scheibe sehr viel von dem Arbeiter abhänge, ersieht man leicht aus obigen Angaben, denn der Ueberfang bleibt immer dicker an der Mündung der Pfeife, als am entgegengesetzten Ende des Glaskolbens, die Scheibe wird daher stets an einer Seite dunkler, als an der andern, und nur die Mitte ist gleichförmig; ja an dem einen Ende wird der Ueberfang manchmal so dünn, daß er verschwindet und ins Weiße übergeht. Dr. Engelhardt besitzt mehre alte Scheiben, wo dieses Uebergehen aus dem Dunkeln ins Hellere auf das Trefflichste zu gewissen Effekten benutzt ist, unter Anderm bei dem Atlasgewande einer Judith. Indessen kann der Arbeiter durch einige Uebung bald die Fertigkeit, ziemlich gleichförmige Scheiben hervorzubringen, erlangen, und er hofft, dieß Resultat auf einer Glashütte, mit welcher er zu diesem Zwecke in nähere Verbindung getreten ist, in kurzer Zeit zu erhalten.

Ein bleihaltiger Glassatz scheint das Rothe leichter zu behalten, als jeder andere; doch sagt Herr Engelhardt, daß seine Erfahrungen hierüber nicht hinlänglich sind, um als entscheidend gelten zu können. — Ist durch Ueberoxydation des Kupfers die rothe Farbe verschwunden, so nimmt das Glas meistens eine bouteillengrüne Farbe an; der Zusatz eines desoxydirten Körpers, wie Kohlenstaub, roher Weinstein, Ruß und dergl., ruft aber bald die rothe Farbe wieder hervor. — Roher Weinstein, oder Kohle sind zu diesem Zwecke vorzuziehen, da man dieselben leichter rein erhält, als Ruß und dergl. Hat man solche desoxydirende Körper zugesetzt, so muß man sich durch die allzu dunkle und unreine Farbe der obern Lagen des rothen Glastiegels nicht irre machen lassen, weil die untern Lagen meistens dennoch ganz schön und von der hellsten Tinte sind. Schöner ist aber doch immer das Roth, wobei man keines spätern Zusatzes be-

darf, und man muß diesen dadurch vermeiden, soviel man immer kann, daß man sucht, den rothen Glassatz gleich zu verarbeiten, sowie er lauter ist.

Viertes Kapitel.

Von der Muffel zum Einbrennen der Glasmalerei*).

Die Muffel, wenn man nicht dergleichen von Gußeisen oder Graphitmasse hat, kann man sich allenthalben aus gebrannter Töpferwaare fertigen, und ihre Größe nach dem jeweiligen Bedürfnisse einrichten lassen. In letzterem Falle muß sie, um feuerbeständiger zu sein, aus einer Mischung von 2 Theilen Thon und 1 Theil feinem Sand, und zwar in einer länglich viereckigen Form, annahmsweise 12 Zoll lang, 10 Zoll breit, 5 Zoll hoch, und natürlich groß genug sein, um die umfangreichste der einzubrennenden Scheiben aufnehmen zu können, ohne daß deren Ränder mit den Wänden der Muffel in Berührung kommen. In der Mitte einer ihrer kurzen Seiten hat sie eine 5 Zoll lange und 3 Linien weite Oeffnung zum Ausziehen der Proben und schließt mit einem Deckel von derselben Masse mit zwei runden Löchern von beiläufig 1½ Zoll Durchmesser, die in etwa 2½ Zoll lange Röhren nach oben auslaufen.

Nun baue man einen viereckigen Ofen, dessen innerer Raum 4 Zoll länger und ebensoviel breiter ist, als die Muffel, die er aufnehmen soll.

Man legt zu diesem Baue lediglich Backsteine aufeinander, jedoch so, daß die dem Arbeiter zugekehrte Wand

*) Nach M. A. Stegers, Dr. Dingler's polytechnisches Journal, Bd. 75, S. 218.

eine vom Boden an 3 Zoll hohe und 12 Zoll breite Oeffnung zur Direktion der späteren Feuerung enthält. Hat dieses Viereck von übereinander gelegten Backsteinen die Höhe von 4 Zoll auf jeder Seite erreicht, so bildet man durch ein Paar eiserne Stangen, die auf seinen Längenseiten aufgelegt werden, einen völlig horizontalen Tragrost. Auf diesen setzt man die Muffel so, daß sie die Probeöffnung dem Arbeiter zukehrt. Nachdem man hierauf die gemalten Gläser in die Muffel eingelegt, baut man die Wandungen des Ofens höher und zu einer solchen Höhe auf, daß sie die 2½ Zoll hohen Röhren des Deckels um 1 Zoll überragen, wobei jedoch die vordere, dem Arbeiter zugekehrte Wand wieder eine, mit der Oeffnung für die Probe in der Muffel correspondirende, 3½ Zoll breite und 2 Zoll hohe Oeffnung behalten muß. Beide Oeffnungen der vordern Ofenwand müssen verschließbar sein, und zwar die untere, die des Feuerherdes, mittelst eines mit Thon ausgefüllten Stöpsels von Eisenblech, die obere, der Probenöffnung der Muffel entsprechende, mit einem Steine. Jeder dieser Stöpsel muß genau passen und die Dicke der Wandungen haben.

Das Eintragen der gemalten und einzubrennenden Gläser geschieht folgender Art. Man besprengt vor Allem gut gebrannten Kalk mit etwas Wasser und trocknet ihn, wenn er hierauf zerfallen, über dem Feuer wieder gehörig aus. Mit diesem Pulver bedeckt man, indem man es durch ein grobes Haarsieb schlägt, den Boden der Muffel bis zur Dicke eines Zolles, ebnet diese Unterlage sorgfältig, weil sich sonst die eingetragenen Scheiben im Brande krummziehen könnten, und legt diese nebeneinander, jedoch so darauf, daß sie weder unter sich, noch mit den Wänden der Muffel in Berührung kommen. Dann siebt man wieder eine dünne Lage Kalk darüber, legt eine zweite Reihe gemalter Gläser ein und fährt so fort, bis man an die Mitte der Muffel und zwar an die Oeffnung zum Ausziehen der Farbenproben gelangt, welche in 6 bis 7 Zoll langen und 1 Zoll breiten, mit Mustern von den einzubrennenden Farben be-

strichenen Glasstreifchen besteht. Diese werden, wie die gemalten Gläser, auf eine Schicht Kalk, und eben damit überstreut, jedoch so eingelegt, daß sie mit einem Ende bis in die Mitte der Muffel reichen, mit dem andern aber einen halben Zoll lang aus der Probenöffnung derselben hervorragen, um sie mit der Zange anfassen und herausziehen zu können.

Hierauf fährt man mit dem Eintragen der übrigen Gläser und dem Kalkaufstreuen fort, bis Alles, wie oben beschrieben, eingelegt oder die Muffel voll ist. Hat man nur eine Scheibe einzubrennen, so füllt man die Muffel, statt mit gemalten, mit gewöhnlichen Glasscheiben und den betreffenden Kalkschichten und trägt die eigentlich zu schmelzende Tafel in eine der mittlern Lagen der Muffel ein. Hierauf deckt man die Muffel zu.

In die beiden Röhren des Deckels stellt man 5 bis 6 Zoll lange und 1 Zoll breite Streifchen von der nämlichen Glassorte der Arbeit (die Wächter genannt) senkrecht und in der Art ein, daß sie mit dem unteren Theile in der zunächst unter dem Deckel befindlichen Kalkschicht der Muffel stehen, mit dem obern aber ungefähr 2 Zoll aus der Röhre hervorragen.

Hierauf und nachdem man die Probenöffnung der vordern Ofenwand mit ihrem Stöpsel verschlossen, unternimmt man die Feuerung, indem man glühende Kohlen über den Herd des Ofens streut und alle Zwischenräume zwischen seinen Wänden und der Muffel mit Holzkohlen, darunter immer einige brennende, bis zur Höhe der Muffel, ja noch über diese hinweg, jedoch so, daß die Wächter daraus hervorragen, anfüllt, welche dann bald in vollen Brand gerathen werden. Dann legt man oben quer über die Ofenwände eiserne Stangen und auf diese Dachziegel, welche den Ofen bis auf ein in der Mitte befindliches Loch von nicht ganz 1 Fuß Durchmesser bedecken sollen.

Es ist hier zu bemerken, daß man zur größern Sicherheit des Gelingens neue, oder einige Zeit nicht benutzte Muffeln vor dem Gebrauch ausglüht, indem man

sie auf die eben beschriebene Weise, gerade als ob sie Schmelzgläser enthielten, einem Brande, bis zum Grade des Weißglühens aussetzt, und sie dann nach Hinwegnahme des Feuers im Ofen von selbst sich abkühlen läßt. Erst, wenn sie völlig erkaltet, kann man sich ihrer zum eigentlichen Gebrauche bedienen.

Bei der nun folgenden Feuerung, zum Behufe des Einbrennens, ist besonders darauf zu sehen, daß sich die Gluth auf allen Seiten gleichmäßig entwickele; ebenso muß, durch fortwährendes Eintragen von Kohlen, der Brand in gleicher Stärke erhalten werden.

Glüht die Muffel dunkelroth, biegen sich die Wächter und zeigen sich die Farben auf den Probestreifchen, die man herausgezogen und zur langsamen Abkühlung auf den Deckel des Ofens gelegt, vollkommen eingeschmolzen und schön, was Alles um die sechste oder siebente Stunde des Brandes zu geschehen pflegt, so holt man das Feuer zur Herdöffnung des Ofens heraus, so schnell zwar, wie möglich, aber doch mit Vorsicht, um nicht an der Muffel zu rütteln, oder gar sie umzustoßen, verstopft und lutirt die Herd- und Probeöffnungen, sowie das Deckelloch des Ofens, und überläßt ihn der allmäligen Abkühlung, die in 24 bis 36 Stunden vollendet ist.

Die herausgeholten Kohlen löscht man, um sie wieder gebrauchen zu können, in einem Topfe mittelst Wasser aus.

Nach der Abkühlung nimmt man die Gläser aus der Muffel, reinigt sie mittelst einer Bürste und lauwarmen Wassers und trocknet sie sorgfältig ab.

Sollten sie eines fernern Malens und somit eines zweiten Brandes bedürfen, so müssen dießmal die Pigmente mit einer größern Menge Flußmittel versetzt und eine geringere Hitze zum Einbrennen angewendet werden, um dem Zerfließen 2c. der zuerst aufgemalten Theile vorzubeugen.

Es ist sonach jede gewöhnliche Küche als vollkommen brauchbares Schmelzgewölbe und jeder gemeine Herd nebst einigen Backsteinen, Ziegeln und eisernen Stangen

zur Construction eines dem Zwecke ganz entsprechenden Ofens genügend. Die übrigen benöthigten Werkzeuge bestehen in einer Muffel, einer eisernen Kohlenschaufel, desgleichen Feuerzange und Zange zum Ausziehen der Proben, und endlich einem Topfe zum Abdämpfen der Kohlen.

Beschreibung des Trockenschrankes, in welchem die gemalten Gläser getrocknet zu werden pflegen.

Der Trockenschrank Fig. 10 ist aus gebrannten Backsteinen aufgeführt und zum Boden desselben eine gußeiserne Platte genommen. Diese gußeiserne Platte liegt über der Heizung, durch welche der nöthige Wärmegrad im innern Raume des Trockenschrankes hergestellt wird. Der innere Raum ist transversal in kleineren Abständen über einander mit im Rahmen gefaßten Drahtgeflechten versehen, welche eine freie Circulation der Luft im Innern gestatten. An der Vorderseite des Trockenschrankes ist eine Thür eingebracht, die verschlossen wird, sobald die zu trocknenden Gegenstände eingelegt sind. Die Heizung gleicht derjenigen eines gewöhnlichen Ofens, den man mit Holz oder Steinkohlen heizt.

Beschreibung der Muffel zum Einbrennen der Glasmalerei nach Reboulleau.

Der Muffelofen Fig. 12 besteht aus vier Wänden, aus Backsteinen ausgeführt, die einen Raum einschließen, welcher wieder in drei Theile unterabgetheilt ist. Der obere Raum A enthält die Muffel, welche an der Vorderseite offen ist, um das Glas ein- und austragen zu können. Diese Oeffnung muß, nachdem die Muffel gefüllt ist, vermauert werden. Der mittere Raum B enthält den Feuerherd, der untere Raum C den Aschenfall, er besteht aus einzelnen gegossenen Stäben, damit Reparaturen leichter vorgenommen werden können. Man legt diese Stäbe blos nebeneinander. Zwei oder drei Bögen

E überspannen den Feuerherd in transversaler Richtung und sind in gleichweiten Abständen von einander angebracht; sie dienen zum Tragen der Muffel. Ein Gewölbe aus gebranntem Thon F hat mehrere Löcher für den Austritt der Flamme und der Produkte der Verbrennung. Die Muffel G hat an ihrem vorderen Theile eine weite Oeffnung zum Ein- und Austragen des Glases und noch eine andere freisrunde von geringer Dimension unter dem Gewölbe für den Austritt der Gase, welche sich im Innern der Muffel entwickeln. Die Thür, welche die große Oeffnung verschließt, ist gewöhnlich in der Mitte mit einer Art von Canal versehen, durch welchen man die Probegläser, oder das Pyrometer in die Muffel bringt. Mit Hülfe des Letztern ist man im Stande, die Temperatur zu überwachen. Besser ist es, noch zwei dergleichen Oeffnungen in der Muffel anzubringen, wie wir gleich näher sehen werden.

Fig. 11, der Ofen von Vorn dargestellt. Fig. 13, die Muffel, isolirt dargestellt.

Anordnung der gemalten Gläser in der Muffel.

Da die aufgetragenen Farben in Fluß kommen sollen, so dürfen die Glastafeln nicht in unmittelbare Berührung mit einander eine auf die andere gelagert werden, indem sie sonst nothwendig an einander backen. Deshalb lagert man jede von der andern isolirt, und zwar mit Hülfe von irdenen, feuerbeständigen Platten (in Frankreich mit Lavaplatten aus der Auvergne), oder solchen aus Gußeisen, die eine horizontale und parallele Lage bekommen, dergestalt, daß zwischen ihnen immer ein kleiner Raum bleibt, wie Fig. 14 zeigt. Sie werden von einander dadurch entfernt gehalten, daß man kleine Parallelepipeda aus gebranntem Thon in die vier Ecken legt. Auch legt man die Platten auf eiserne Querstäbe, von denen für jede Platte zwei angewendet werden, die an dem einen und dem andern Ende der Muffel in einer Art von Zahnstangen eingelagert sind; das erstere Mittel

hat indessen den Vorzug. Bevor das Glas in die Muffel eingelegt wird, müssen die Trageplatten mit einer Schicht spanischer, mit Wasser angemachter Kreide überzogen werden, damit das Glas, wenn es sich vielleicht in der Hitze erweichen sollte, nicht an der Oberfläche der Platten anhafte. Dieser Anstrich der Platten muß sorgfältig getrocknet werden, bevor man die Glastafeln dergestalt auf dieselben neben einander legt, daß sie einander nicht berühren; auch muß an jeder Ecke der Platten ein freier Raum für die kleinen Stützen übrig bleiben, deren wir bereits Erwähnung gethan haben. Nachdem die Muffel gefüllt ist, wird sie hermetisch verschlossen, indem man die Thür derselben mit feuerbeständigem Thone verstreicht und die Vorderseite des Ofens mit Backsteinen vermauert. So verschlossen, kann das Glas erhitzt werden, ohne daß die Farben weder der Wirkung der Flammen, noch den Dämpfen des Herdes ausgesetzt sind.

Der Ofen muß mit Holz geheizt werden, indem kein anderes Brennmaterial dieses ersetzen kann, wenigstens für diejenige Gattung des Ofens, von welcher hier die Rede ist, weil nämlich die Heizung der Muffel weniger durch Ausstrahlung des Herdes, als durch den Contact der Flamme bewirkt wird. Man muß deshalb solchem Holze den Vorzug geben, welches eine lange und helle Flamme giebt, wie z. B. dem Holze der Espe, der Birke, der Pappel, welches übrigens so vollständig wie möglich zuvor ausgetrocknet sein muß. Das Feuer muß langsam geführt werden, damit die Muffel denselben Grad der Temperatur in allen ihren Theilen erlangen könne. Man muß deshalb dem Wärmestoffe zu seiner Fortpflanzung Zeit lassen. Wollte man anders verfahren, so würde das den Wandungen der Muffel näher liegende Glas bereits einen Grad der Hitze erfahren haben, durch welchen nicht allein die Pigmente verändert werden, sondern sogar das Glas selbst in Fluß gelangen kann, während die in der Mitte der Muffel gelagerten Glastafeln allein den angemessenen Grad der Temperatur

erlangen. Um diesem unangenehmen Ereignisse sicher zu entgehen, muß man auf folgende Weise verfahren:

Nachdem man von Vorn herein das Feuer in mäßigem Grade unterhalten hat, muß man es, sobald die eigentliche Muffel lebhaft rothglühend geworden ist, unterdrücken. Die Wärme pflanzt sich im Innern fort, und die Muffel wird endlich düster rothglühend. Man schürt nun das Feuer, und sobald die Muffel abermals lebhaft rothglühend geworden ist, mäßigt man es von Neuem. So fährt man fort, bis der Mittelpunkt der Muffel die gewünschte Temperatur hat. Bei diesem Verfahren kann der Fall niemals eintreten, daß der äußere Theil der Muffel bereits eine zu hohe Temperatur erlangt habe, ehe der innere Theil derselben auf eine angemessene Weise erhitzt ist.

Die Temperatur, welche man zu erreichen beabsichtigt, ist gewöhnlich eine mäßige Kirschrothglühhitze. Man prüft sie auf diese Weise, daß man in die verschiedenen Oeffnungen der Muffel schaut. Aber diese Beobachtungen sind leicht dem Irrthume unterworfen, weil man sich nicht immer unter denselben Bedingungen des Lichtes befindet. Ist z. B. der Raum, in welchem der Brennofen befindlich, stark erhellt, so scheint die rothglühende Muffel weit dunkler zu sein. Bei geringer Erhellung erscheint das Roth weit intensiver, so daß die Erfahrung eines Tages für den folgenden häufig täuschend ist. Deshalb muß man Vorhänge vor die Fenster machen, um für diese Prüfung immer ein ziemlich gleichförmiges Licht zu haben.

Man beurtheilt auch nach bemalten Glasproben, welche in die Oeffnungen der Muffel gelegt werden, den Temperaturgrad der Muffel; aber dergleichen Proben sind nicht schlußgerecht, indem sie nur eine locale Temperatur anzeigen. Ein Versuch, welchen man in einem Theile der Muffel angestellt hat, verräth nichts über den Zustand der andern Theile. Will man übrigens von diesem Mittel Gebrauch machen, so muß man sich danach richten, immer unter der erforderlichen Temperatur zu

bleiben, und das Feuer unterdrücken, ehe noch das Probeglas vollständig bis zu dem Punkte des gehörigen Flusses gelangt ist; denn man kann mit Gewißheit darauf rechnen, daß die Temperatur im Mittelpunkte höher steigen werde, uud daß sie schon höher in der Nähe der Wandungen ist. Für Versuche dieser Gattung wendet man gewöhnlich den Carmin an. Die Veränderungen der Färbung, welche er in dem Maße erfährt, als er höher erhitzt wird, machen ihn für diesen Zweck ganz besonders geeignet. Wenig gebrannt, besitzt er eine schmutzig violette Farbe; sodann geht er zum reinen Carminroth über; und wenn man ihn endlich zu stark erhitzt, wird er bei reflectirtem Lichte gelb und bei gebrochenem Lichte violett, d. h. auf einem undurchsichtigen Körper, z. B. auf einem Stück Porzellan wird er gelb, dagegen auf einem Stück Glas bei durchfallendem Lichte violett erscheinen.

Endlich kann man auch die Temperatur mittelst specieller Instrumente prüfen, die eigens ersonnen worden sind, um mit ihnen die Gluth der Oefen zu messen. Dahin gehören das Pyrometer von Wedgwood und dasjenige von Brongniart. Das erste gründet sich auf die Eigenschaft des Thones, im Verhältnisse zur Temperatur, welcher er ausgesetzt wird, sich zusammenzuziehen. Es besteht aus einer kupfernen Platte, auf welcher zwei, oder drei Lineale (siehe Fig. 15), ebenfalls aus Kupfer befestigt sind. Zwischen diese schiebt man einen am Feuer getrockneten Kegel, welcher dem Hitzgrade, der bestimmt werden soll, ausgesetzt worden. Je mehr sein Volumen abgenommen hat, desto höher war der Hitzgrad. Das Instrument enthält 240 Abtheilungen. Die 0 entspricht 580,55° C.; jeder Grad beträgt 72,22° C. Dieses Pyrometer ist nun geeignet zur Messung sehr hoher Temperaturen, dagegen nicht gut in dem vorliegenden Falle anzuwenden, in welchem ihm das nachfolgende vorgezogen zu werden verdient. Dieses letztere gründet sich auf die Ausdehnbarkeit der Metalle in der Wärme und besteht in einem Apparate aus gebrann-

tem Thon, A, B Fig. 16, der seiner ganzen Länge nach, nur nicht am Ende B, mit einem Falze versehen ist. Ein Metallstäbchen und ein anderes aus gebranntem Thon liegen in diesem Falze, so daß sie sich mit ihren Endpunkten berühren. Das Ende A ist mit einem Zifferplatte D versehen, in dessen Mittelpunkte sich ein Zeiger bewegt, dessen eines Ende mit dem irdenen Stäbchen im Falze in Berührung steht.

In die Muffel bringt man denjenigen Theil des Instrumentes, welcher das Metallstäbchen enthält, so daß letzteres ganz in der Muffel sich befindet. Wenn es sich nun durch die Wärme ausdehnt, so muß es, da es am Ende des Falzes anliegt, das irdene Stäbchen vorwärts schieben; letzteres theilt nun wiederum den Inpuls dem Zeiger mit, der dann auf dem Zifferplatte die bewirkte Ausdehnung anzeigt. Das metallne Stäbchen muß aus einem Metalle gefertigt sein, dessen Schmelzpunkt weit über der Temperatur liegt, die zum Einbrennen der Malerei erforderlich ist; ja es macht sich sogar nothwendig, daß es sich nicht einmal bei diesem Wärmegrade zu sehr erweiche. Das Eisen und das Silber können hierzu benutzt werden, aber gewöhnlich giebt man dem Silber den Vorzug, weil es sich weniger oxydirt. Wünscht man ein noch schwerer schmelzbares Metall, so könnte man zu diesem Stäbchen Platin nehmen.

Um einen guten Gebrauch von diesem Instrumente zu machen, muß man sich desselben unter folgenden Bedingungen bedienen: die Thür der Muffel muß mit zwei Oeffnungen versehen sein, von denen eine unten, die andere in der Mitte, oder vielmehr gegen das obere Drittel ihrer Höhe, Fig. 13, angebracht sein muß. Ein Pyrometer steht für jede Oeffnung in Bereitschaft. Wenn das untere die Dunkelrothglühhitze anzeigt, so mäßigt man das Feuer und schürt es sodann stärker, wenn die Hitze tiefer eingedrungen ist. Man benimmt sich überhaupt, so wie weiter oben angegeben worden ist, bis das obere Pyrometer eine angemessene Temperatur anzeigt.



Wenn man zu feuern beginnt, ist es von Belang, einen schwachen Luftzug durch die Muffel herzustellen, um rasch die Gase zu entbinden, die in derselben durch die Verbindung der bei der Malerei angewendeten fixirenden Substauzen mit denen, welche aus dem Herde kommen und durch die Wandungen der Muffel dringen, sich bilden. Für diesen Zweck läßt man keine der vordern Oeffnungen, wie auch das Loch des obern Theiles halb offen. Man setzt außerdem auf letzteres eine Ofenröhre von einigen Decimetern Länge, welche, wenn sie erwärmt worden, die Luft aus dem Innern der Muffel zieht und ihre aufsteigende Bewegung befördert. Nur im Anfange des Heizens dringen die schädlichsten äußern Gase in größerer Quantität ein. Wenn die Muffel erst rothglühend ist, sind sie auswendig vollständiger vernichtet. Diese Gase üben immer auf die Malerei einen nachtheiligen Einfluß aus, vor welchem man sie schützen muß.

Nicht minder nützlich ist es, die Luftströmung zu erzeugen, von welcher eben die Rede war, um einen unangenehmen Zufall zu vermeiden, der ohne diese Vorsicht häufig eintritt, nämlich das Rissigwerden der Malerei. Dieses erklärt sich nun auf folgende Weise: Zu Anfang des Heizens dringt manchmal durch das Loch im Gewölbe der Muffel eine große Quantität Rauch. Das Glas ist noch kalt, während die Wände der Muffel schon warm sind; es verdichtet daher den Wasserdunst des Rauches, der sich in kleinen Tröpfchen auf seine Oberfläche setzt. Wenn das Glas nun ebenfalls heiß zu werden anfängt, so geräth das darauf sitzende Wasser ins Sieden, ehe es in Dämpfe verwandelt wird, und greift endlich die Malerei an, mit welcher es in Berührung steht. Die Folge davon ist: eine Art eigenthümlicher Zerklüftung, derjenigen ähnlich, welche der Firniß erfährt, wenn er auf ein noch frisches Oelgemälde aufgetragen wird. Man vermindert die Möglichkeiten dieses Zufalls, wenn man vom Anfange des Heizens eine Luftströmung erzeugt; aber dieselbe darf nicht so stark sein, um Erkältung und folglich Zerbrechen der Gegenstände,

die er trifft, zu bewirken. Sonst scheint er keine nachtheiligen Folgen zu haben.

Eine andere Quelle der Feuchtigkeit findet sich auch im Thon, mit welchem die Muffelthür verstrichen wird. Deshalb pflegt man die Muffel ein Wenig mit ihrem Inhalte vor dem Verstreichen zu heizen und den Ofen zu schließen. Da die Muffel schon heiß ist, wenn man den Thon aufträgt, so kann der Inhalt derselben nicht mehr so leicht Wasserdämpfe verdichten.

Schmelzofen, Fig. 17, zur Darstellung der Glasmalerei.

e Mauerwerk aus gebrannten Backsteinen.

f Herd, dessen innere Wandungen mit feuerbeständigen Backsteinen, so wie auch mit einer Schicht feuerbeständigen Thones überkleidet sind.

g der Rost.

k der Aschenfall.

l Düse, aus welcher der Wind eines Blasebalges in das Aschenloch geführt wird.

m Rost, mit mehreren Löchern durchbohrt, um den Wind des Gebläses auf eine gleichmäßige Weise im Innern des Ofens zu vertheilen. Zum Gebläse dieses Ofens nimmt man einen guten Schmiedeblasebalg.

Bei der Darstellung der Glasmalerpigmente wird dieser Ofen dem gewöhnlichen Windofen vorgezogen, weil er eine sehr hohe Temperatur zu erzeugen vermag und dadurch die Operation sehr abkürzt.

Berechnung der Glasmalerpigmente nach dem Atomengewichte, nach Reboulleau.

Seitdem es dargethan ist, das die verschiedenen Glassorten aus mehreren kieselsauren Salzen in bestimmten Verhältnissen, wahrscheinlich im Zustande der Verbindung untereinander, zusammengesetzt sind, mußte das atomistische Studium derselben Glasmalerpigmente eben dadurch ein größeres Interesse erlangen. Will man sich

außerdem furchtbaren Untersuchungen in der Kunst, die Glasmalerpigmente zusammenzusetzen, widmen, so kann man dieses nur mit einigem Erfolge thun, wenn man die Berechnung der Atomengewichte kennt, welche bei diesen Zusammensetzungen in Anwendung kommen. Wir wollen deshalb ein leichtes Mittel mittheilen, nach dem Atomengewichte die Zusammensetzung eines Glasmalerpigmentes, oder irgend einer andern Glasart zu bestimmen.

Tabelle der Atomengewichte der meisten Körper, welche zu den Glasmalerpigmenten benutzt werden.

Kieselsäure	192,6
Borsäure	435,98
Aluminiumoxyd	643,33
Calciumoxyd	356,03
Kaliumoxyd	587,91
Basisch-kohlensaures Kali	?
Salpetersaures Kali	1264,93
Natriumoxyd	390,92
Basisch-kohlensaures Natron	666,25
Borsaures Natron	1262,88
Manganoxyd	1467
Mangansesquioxyd	1011,5
Manganüberoxyd	555,7
Eisenoxyd	978
Zinnsäure	935,29
Antimonige Säure	1006,4
Zinkoxyd	503,32
Kobaltoxyd	469
Kobaldüberoxyd	1038
Chromoxyd	1003
Kupferoxyd	495,6
Bleioxydul	1394,5

Wenn es sich darum handelt, die Zahl der Atome jedes der Körper zu bestimmen, welche zu einem Glasmalerpigmente genommen werden, dessen Zusammensetzung

man kennt, so muß man jeden der Ausdrücke der Formel mit einer und derselben Zahl, z. B. 100, 1000 oder 10,000, multipliciren; je nachdem es sich nothwendig macht, um alle diese Ausdrücke mit dem Atomengewichte der Substanz, die sie repräsentiren, dividiren zu können.

Es sei z. B. ein Glasmalerpigment zusammengesetzt aus:

Kieselerde	45	Theilen.
Kali	6	„
Bleioxyd	70	„

Nimmt man nur auf die beiden ersten Ausdrücke der Formel Rücksicht, so wäre es schon ausreichend, dieselben mit 100 zu multipliciren; denn die Produkte würden dann mit dem Atomengewichte der Kieselerde (192,6) und des Kalis (587,9) sich dividiren lassen. Aber es liegt auf der Hand, daß man wegen des dritten Ausdrucks in diesem Falle mit 100 multipliciren müsse. Sonach bekommt man:

Kieselerde . . .	45000	dividirbar	durch	192,6
Kali	6000	„	„	587,9
Bleioxydul . . .	70000	„	„	1394,6

Wenn man die Division ausführt, so erhält man zum Resultate:

Kieselerde . .	240	Atome	oder	24
Kali	10	„	„	1
Bleioxydul . .	50	„	„	5

Wenn folglich jedes Atom dieser Körper 100 Theile Sauerstoff enthält, so werden sich die Quantitäten dieses Glases ebenso verhalten, wie die Atome selbst, nämlich:

Kieselerde	2400	oder	24
Kali	100	„	1
Bleioxydul	500	„	5

Der Sauerstoff der Säure ist viermal größer, als der Sauerstoff der Basen. Es liegt also ein vierfach kieselsaures Doppelsalz vor. Außerdem verhält sich der Sauer-

stoff des Kalis zu demjenigen des Bleioxyds, wie 1 zu 5, und man hat demnach 1 Atom vierfach kieselsaures Kali und 5 Atome vierfach kieselsaures Blei.

Will man nun ein Schmelzglas zusammensetzen, welches 5 Atome kieselsaures Blei und 1 Atom kieselsaures Kali enthält, so nimmt man:

5 Atome Bleioxyd = 1394 × 5 = 6970
1 „ Kali = 587 × 1 = 587

Will man außerdem, daß diese Basen mit der Kieselerde vierfach kieselsaure Salze bilden, so nimmt man so viel Atome Kieselerde, als erforderlich sind, daß letztere viermal soviel Sauerstoff, als die Basen enthalte. Beträgt nun der Sauerstoff der Basen 6, so erhält man für die Kieselerde 4 × 6 = 24.

24 Atome Kieselerde = 192 × 24 = 4608

Durch Vereinfachung der Ausdrücke erhält man endlich:

Bleioxydul . . .	70	Theile,
Kali	6	„
Kieselerde . . .	45	„

Dritte Abtheilung.

Von den für die Emailmalerei geeigneten Farben.

Erstes Kapitel.

Vorläufige Bemerkungen.

Die Kunst des Emaillirens verliert sich im grauen Alterthume und war schon bei mehreren alten Völkern zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gelangt, wie dieß aus vielen Ueberresten, die jetzt noch aufgefunden werden, hervorgeht. Ueber ihr Verfahren und die Materialien, deren sie sich bedienten, sind wir inzwischen ganz im Dunkeln; die Kunst wird daher, um auf ihren frühern Standpunkt zurückzukommen, mit Zuratheziehung aller Hülfsmittel der neuern Chemie, von Neuem ausgebildet und, um zu sichern Resultaten zu gelangen, jedes einzelne Material im Zustande völliger Reinheit in Anwendung gebracht werden müssen.

Die Emailmalerri hingegen hat erst in neuerer Zeit bedeutende Fortschritte gemacht und unterscheidet sich von der ihr nahe verwandten Porzellanmalerei nur da-



rin, daß das Weiß der Emailmalerei mehr matt ist, und daß die Farben fester am Grunde hängen, weil das Email einen gleichen Grad von Schmelzbarkeit mit demselben besitzt, während sich auf der Glasur des Porzellans, die in einem verschiedenen Grade schmelzbar ist, die Farben gern abschuppen, wenn die Wirkung des Feuers über bestimmte, ziemlich eng gesteckte Grenzen hinaus fortgesetzt wird.

Die Emailfarben sind gefärbte Gläser, und die Materialien können nur aus dem Mineralreiche gewählt werden, weil sie eine beträchtliche Hitze ohne Veränderung aushalten müssen.

Die besten Emailfarben werden noch jetzt in Venedig gemacht und von da in allen Abstufungen fast nach allen Ländern Europas versandt. Man erhielt, sonst mit der Aufschrift Bertolini bezeichnet, diese Schmelzgläser von vorzüglicher Qualität, in zwei Pfund schweren Kuchen, aus Venedig; jetzt ist indessen diese Manufaktur eingegangen. Die Ursache der Güte dieser Schmelzfarben, besonders des bis jetzt noch unübertroffenen, undurchsichtigen weißen Emails soll darin liegen, daß Bertolini ein reines Oxyd von Malacca-Zinn angewendet habe, während sich Andere der gewöhnlichen Zinnasche bedienen, die aus einer Legirung von 2 Theilen englischem Zinn und 1 Theil Blei mittelst des Oxydationsprocesses gebildet wird. In neuester Zeit hat Herr Dr. Fuß, früher als Lehrer am Berliner Gewerbe-Institute thätig, die Fabrikation und Färbung der sogenannten Venetianischen Schmelzgläser zum zweiten Mal entdeckt, und jetzt werden sie von Herrn Matterne auf der Glashütte zu Hoffnungsthal in Schlesien gefertigt.

Die Pigmente für diesen Zweig der Farbenbereitung liefern die Metalloxyde und einige andere metallische Verbindungen, welche man auf mancherlei Weise mit einander vermischt, um alle erforderlichen Schattirungen zu gewinnen. Die Farben müssen sehr fein gepülvert und zerrieben, mit glasigen Zusammensetzungen, welche man Flüsse nennt, durch nasses Reiben auf ei-

ner Glasplatte innig vermengt und zum Gebrauche mit Terpentinöl, oder Spiköl angemacht werden, welchem man etwas altes, durch mehrmonatliches Stehen verdicktes Oel der nämlichen Art zusetzt. Nach dem Ausmalen, welches mit dem Pinsel auf gewöhnliche Weise verrichtet wird, setzt man die gemalten Gegenstände einer Hitze aus, bei welcher der Fluß schmilzt, so daß die Farben nicht nur Glanz und Lebhaftigkeit erhalten, sondern auch fest mit der glasigen Unterlage sich vereinigen. Von der Natur dieser Unterlage hängt die Hitze des Einbrennens ab, und nach letzterer muß die Zusammensetzung der Farben bestimmt werden.

Zur Malerei auf Glas sind die leichtflüssigsten Farben erforderlich, weil das Glas in der Hitze sehr leicht weich wird; strengflüssiger sind die Farben auf Email und Fayence, am schwerflüssigsten die Porzellanfarben. So steigt die zum Einbrennen angewendete Hitze von 4 oder 5° bis zu 18° des Wedgwoodschen Pyrometers. Je geringer dieselbe ist, desto schmelzbarer muß der Fluß sein, und desto mehr muß davon der Farbe zugesetzt werden. Uebrigens sollen alle Farben eines Gemäldes, welche zugleich mit einander eingebrannt werden, im nämlichen Augenblicke schmelzen. Die besten Emailmaler befolgen beinahe allgemein in dieser Beziehung den Grundsatz, daß sie zur ersten Uebermalung, oder zum ersten Brande solche Farben wählen, welche bedeutend härter sind, als die bei dem zweiten, und die feinsten und weichsten zuletzt anwenden, damit die Arbeit einen schönen Glanz erhalte. Man kann die Farben nöthigen Falls dadurch erhärten, daß man denselben mehr von dem färbenden Stoffe, oder weniger von dem Flusse zusetzt, und daß, wenn sie noch weicher werden und nach dem Einbrennen mehr glänzen sollen, man ihnen noch mehr Fluß zusetzt. Da aber jedes Metalloxyd eine andere Menge Fluß erfordert, um mit andern einen gleichen Grad der Schmelzbarkeit zu erlangen, so ist leicht einzusehen, daß sich für die Zusammensetzung der Emailfarben keine ganz scharfen Vorschriften geben lassen, sondern

kleine Abänderungen in der quantitativen Zusammensetzung der Flüsse und in dem Verhältnisse des Flusses zur Farbe durchaus den Versuchen des ausübenden Künstlers überlassen bleiben müssen. Mit der Schmelzbarkeit der Farben steht ihre Härte und ihre Fähigkeit, der Abnutzung und den chemischen Einflüssen Widerstand zu leisten, in umgekehrtem Verhältnisse, d. h., jemehr Fluß eine Farbe enthält, desto weniger verträgt sie anhaltende Reibung, und desto leichter unterliegt sie der Einwirkung von Auflösungsmitteln.

Zweites Kapitel.

Von den Flußmitteln oder Flüssen.

Die Flüsse sind im Allgemeinen leicht schmelzende Gläser, allein die quantitative Mischung derselben muß zum Theil nach der Natur der metallischen Farben eingerichtet werden, indem einige Oxyde Bleiglas, andere nur alkalische Gläser vertragen, noch andere am zweckmäßigsten mit einer Mischung aus beiden versetzt werden. Oft reibt man die Farben nur mit dem feingepulverten Flusse zusammen, um sie ohne weitere Vorbereitung zu gebrauchen, und dieß muß immer geschehen, wenn man mit Farben zu thun hat, die sich im Feuer leicht verändern. In andern Fällen dagegen wird die Farbe mit dem Flusse vorläufig geschmolzen, das gefärbte Glas aber, welches hierdurch entsteht, neuerdings gepülvert und zerrieben. Dieses zweite Verfahren ist jederzeit unerläßlich, wenn ein Metalloxyd, um mit dem Flusse die chemische Verbindung einzugehen, und die gehörige Schattirung zu erlangen, mehr Hitze bedarf, als zum Ein-

brennen angewendet werden kann. Ein Beispiel dieser Art liefert das Kobaltoxyd, ein anderes das Kupferoxyd. Letzteres erscheint, wenn es mit dem Flusse ohne Vorbereitung aufgetragen und bei gelinder Hitze eingebrannt wird, schwarz, liefert dagegen eine schöne grüne Farbe, wenn man es vor der Anwendung mit dem Flusse zusammenschmelzt.

Beim Malen mit ungeschmolzenen Farben entsteht für den Künstler die Unbequemlichkeit, daß das Gemälde unter seinen Händen anders erscheint, als es nach der Vollendung durch das Brennen sich darstellt, indem viele Farben sich im Feuer bedeutend verändern, so daß der Effekt einer Arbeit nicht während des Fortganges derselben beobachtet, sondern nur von der vorauseilenden Phantasie beurtheilt werden muß. Auch dafür wird durch das vorbereitende Schmelzen der Farben Hülfe geschafft.

Es ist bereits erwähnt worden, daß für verschiedene Farben Flüsse von verschiedener Zusammensetzung erfordert werden, und daß einige der letztern Bleioxyd in großer Menge enthalten, andere nicht, oder wenigstens in kleinern Antheilen. Man reicht für alle Fälle mit 3 Flüssen aus, in welchen die Menge des Bleioxyds verschieden ist. Sie können auf folgende Weise zusammengesetzt werden:

Nr. 1. Bleireicher Fluß.

Weißer ausgewaschener und geglühter Quarzsand (oder gepülverter Quarz)	6	Theile.
Gelbes Bleioxyd	4—5	„
Basisch-salpetersaur. Wismuthoxyd	2—3	„

Nr. 2. Fluß mit weniger Bleigehalt.

Quarz oder Sand	6	Theile.
Gelbes Bleioxyd	4	„
Borax-Glas (geschmolzener Borax) . .	1	„
Salpeter	1	„



Nr. 3. Bleifreier Fluß.

Sand ꝛc.	8 Theile.
Borax Glas	4–6 „
Salpeter	1—2 „
Weiße Kreide	1 Theil.

Oder man wählt folgende Mischungen:

Nr. 4. Bleireicher Fluß.

Sand ꝛc.	1 Theil.
Mennige	3 Theile.

Nr. 5. Fluß mit weniger Bleioxyd.

Vom vorigen Flusse Nr. 4 .	8 Theile.
Gebrannter Borax	1 Theil.

Nr. 6. Bleiarmer Fluß.

Geglühter Quarz, Feuerstein oder weißer Sand	3 Theile
Gebrannter Borax	5 „
Mennige	1 Theil.

Nr. 7. Clouets Fluß für Purpur, Blau und einige andere zarte Farben.

Quarzsand	3 Theile
Kreide	1 „
Gebrannter Borax	3 „

Nr. 8. Bleifreier Fluß nach Clouet, welcher statt des vorhergehenden Nr. 7 angewendet werden kann.

Krystallglas=Brocken . . .	3 Theile
Gebrannter Borax	1 „
Salpeter	¼ „
Antimonium diaphoreticum ablutum *)	1 „

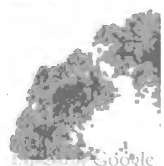
*) Gemeng von Antimonsäure und antimoniger Säure.

Alle zur Bereitung der Flüsse bestimmten Materialien müssen in möglichster Reinheit angewendet, sehr fein gepülvert und in einer Reibschale von Porzellan oder Steingut sehr innig gemengt werden. Zum Schmelzen bedient man sich starker Hessischer Tiegel, welche man, um sie einigermaßen vor der Einwirkung der Glasmasse zu schützen, mit in Wasser zerührter Kreide inwendig überzieht, ferner eines gewöhnlichen Windofens, auf welchen ein Dom oder Deckel mit Zugrohr gesetzt wird. Durch eine Thür des Doms gelangt man in das Innere, um den Deckel des Schmelztiegels abzuheben und den Inhalt mittelst eines Stahlstäbchens umzurühren. Die Heitzung geschieht mit Holzkohlen. Der Tiegel wird zuerst rothglühend gemacht, dann durch allmäliges Eintragen des pulverigen Gemenges bis zu $\frac{3}{4}$ seines Raumes angefüllt, bedeckt und nun einige Zeit im gelinden Glühen erhalten, zuletzt aber stärker erhitzt. Ist die Masse vollkommen geschmolzen, so gießt man sie in Wasser aus, trocknet und pülvert sie, beutelt das Pulver durch ein sehr feines Sieb und verwahrt es in verstopften Flaschen auf.

Drittes Kapitel.

Farbenrecepte für die Emailmalerei.

Der Email-Maler muß hauptsächlich dahin streben, nicht nur alle Farben seiner Palette von gleichem Grade der Schmelzbarkeit zu erhalten, sondern auch diese Eigenschaft in gehöriges Verhältniß mit der Beschaffenheit der Unterlage, worauf gemalt wird, zu bringen, was ohne vielfache Versuche kaum zu ermöglichen sein dürfte.



Die meisten Emailfarben verändern sich in sehr starker Hitze, oder sie verschwinden ganz, oder theilweise; deshalb muß der ausübende Künstler besonders darauf Rücksicht nehmen, daß die Hitze des Einbrennens nicht stärker sei, als die empfindlichsten oder flüchtigsten Farben sie ohne Nachtheil ertragen. Die aus Gold bereitete Purpur- und Carminfarbe, die unter allen am wenigsten Hitze auszuhalten vermögen, indem sie gelblich werden und endlich völlig verschwinden, dienen hierbei gewöhnlich als Führer. Man trägt für diesen Zweck auf kleine glasirte Porzellanscherben Proben von allen Farben der Palette mit dem Pinsel auf, brennt sie alle zugleich im nämlichen Feuer, in welchem die Purpurfarbe noch unverändert bleibt, und stellt dann eine Untersuchung an, um diejenigen Farben zu entdecken, welche zu viel oder zu wenig Fluß enthalten. Die ersteren besitzen vollkommenen Glanz, allein die Ränder der bemalten Stellen sehen aus, als habe die Farbe überfließen wollen, was ein großer Fehler ist, weil eine solche zu leichtflüssige Farbe sich mit anderen neben ihr aufgetragenen vermischen würde. Man muß also die Menge des Flusses in dem Maße vermindern, daß die Erscheinung nicht mehr beobachtet wird. Farben dagegen, welche nach dem Brennen matt aussehen und sich rauh anfühlen, enthalten zu wenig Fluß und müssen folglich eine größere Menge desselben erhalten, damit sie bei gleicher Hitze mit den übrigen Farben vollkommen verglasen. Die nachstehenden Vorschriften zur Bereitung der Email-Farben können nur als beiläufige Anhaltspunkte dienen, dem Künstler aber nicht die Versuche ersparen, von denen eben die Rede war.

§. 1. Weiße Farbe.

Nr. 1. Weißes durchscheinendes Email.

Dieses entsteht durch Zusammenschmelzen einer Mischung von Zinn- und Bleioxyd mit feinem Quarzpul-

ver, Pottasche und Kochsalz. Man mengt diese Substanzen gewöhnlich in dem Verhältnisse von 4 Theilen Sand und 1 Theil Kochsalz auf 4 Theile Oxyd. Chaptal giebt an, daß ihm eine Mischung von 100 Theilen Oxyd (durch Calciniren gleicher Theile Zinn und Blei erhalten), 100 Theilen Feuersteinpulver und 200 Theilen reinem kohlensauren Kali ein sehr schönes Email geliefert habe. Die Mischung wird in einen Tiegel gegeben, oder auf eine Lage Sand, zerfallenen Kalk oder Holzasche geschüttet und im Töpfer- oder Steingutofen bis zu dem Punkte erhitzt, daß sie eine theilweise Verglasung erleidet, ohne jedoch ganz flüssig zu werden.

Nr. 2. Weißes opakes Email.

Dieß erfordert ganz besonders sorgfältige Auswahl der Materialien, insofern es frei von jedem Stich in andere Farben und vollkommen weiß sein muß. Zeigt übrigens die Fritte in dieser Hinsicht geringe Mängel, so würde es voreilig sein, sie als unbrauchbar geradezu zu verwerfen, denn diese Färbung kann zwei sehr verschiedene Ursachen haben. Entweder sie rührt von einer Verunreinigung mit fremden Metalloxyden her, und in diesem Falle ist sie allerdings nicht wohl zu verbessern, oder aber von einer geringen Menge fein zertheiltem metallischen Blei, das sich durch Einwirkung rußiger Theile auf das Bleioxyd sehr leicht reducirt. Diesem letzteren Uebelstande nun läßt sich durch Zusatz einer kleinen Menge Braunstein sehr leicht abhelfen, der durch Abgabe von Sauerstoff sowohl die feinen Bleipartikeln, als auch etwa vorhandene kohlige Theile oxydirt und somit die rein weiße Farbe herstellt. Zwar bewirkt Braunstein für sich eine violette Färbung in allen Glasflüssen, aber auch nur so lange er als Superoxyd sich mit dem Glase verbunden hat. Ist ihm jedoch durch Einwirkung brennbarer Substanzen die Hälfte seines Sauerstoffs entzogen, so verursacht das so entstandene Manganoxydul keine weitere Färbung. Der Zusatz von Braunstein muß daher so gering sein, daß er nur gerade



den beabsichtigten Zweck erfüllt; der geringste Ueberschuß bewirkt sogleich eine violettliche Färbung. In einzelnen Fällen freilich giebt man absichtlich, um dem Weiß einen nicht unangenehmen Stich ins Röthliche zu ertheilen, einen kleinen Ueberschuß von Braunstein, so wie man bekanntlich dem Leinen, Papier und anderen ähnlichen Stoffen gewöhnlich eine leichte bläuliche Schattirung giebt, um den häßlichen gelblichen Schein, den sie im reinen Zustande gewöhnlich besitzen, zu überdecken.

Um also weißes Email zu bereiten, nimmt man das aus 2 Theilen Zinn und 1 Theil Blei bereitete Oxyd und schmelzt es mit dem Doppelten seines Gewichts gutem Krystallglas und ein klein wenig Braunstein. Alle drei Theile werden vor dem Schmelzen zerrieben und innig gemengt in einen Tiegel von sehr reinem eisenfreien Thon eingetragen. Ist die Masse völlig in Fluß gekommen, so schüttet man sie in reines Wasser, trocknet sie nach dem Herausnehmen und schmelzt sie nochmals. Um recht sicher zu gehen und eine völlig gleichförmige Verbindung der Ingredienzien zu erzielen, wiederholt man diese Schmelzung und das Abschrecken in kaltem Wasser wohl 4 Mal. Daß der Tiegel während der Schmelzung aufs Sorgfältigste bedeckt und sowohl vor dem Hineinfallen von eisen- oder kupferhaltigen Substanzen, als auch vor dem Hineinschlagen von Rauch gesichert sein müsse, ist leicht zu erachten Da sich dieses Email indessen nicht ohne Schwierigkeit mit dem Pinsel behandeln läßt, so wird es mit Vortheil durch Zinnoxyd ersetzt, dessen Darstellung wir im zweiten Kapitel näher kennen gelernt haben. Drei Theile dieses Oxydes werden mit 2 oder mehr Theilen des Flusses Nr. 3 gemengt und zusammengerieben.

Eine weiße Farbe für die Zwecke der Email-Malerei liefert auch geraspeltes Hirschhorn, welches in einem Tiegel bis zur weißen Farbe calcinirt und mit dem gleichen Gewichte Fluß Nr. 5 naß zusammengerieben wird.

§. 2. Gelbe Farbe.

Man erhält die gelben Farben, in der Regel, durch Antimonsäure, oder antimonsaures Kali; um sie dunkler zu machen, setzt man basisches schwefelsaures Eisenoxyd zu, welches aus aufgelöstem Eisenvitriol beim Stehen an der Luft niederfällt. Chromsaures Bleioxyd giebt ein schönes Gelb, dessen Darstellung aber nicht immer gleichvollkommen gelingt. Endlich liefern auch das Uranoxyd, das Chlorsilber und das borsaure Silberoxyd gelbe Farben. Auch schwefelsaures und phosphorsaures Silber liefern ein brauchbares Gelb, das aber sehr leicht mißlingt, indem es nicht allein durch einen etwas zu hohen Hitzegrad, sondern auch durch stark basische Flußmittel, besonders durch Salpeter, leicht zerstört wird, daher denn dieses Silbergelb selten angewendet wird. Für verschiedene Arten von Gelb hat man folgende Sätze:

Nr. 1. Gelb.

1 Theil Antimonsäure, 1 — 3 Theile Bleiweiß, 1 Theil Alaun und 1 Theil Salmiak. Diese Ingredienzien werden separat pulverisirt, hierauf genau gemengt und soweit erhitzt, bis sich keine Salmiakdämpfe mehr entwickeln und die gelbe Farbe rein hervorgekommen ist.

Man kann auf diese Weise ein mehr oder weniger dunkles Gelb erhalten; jemehr Bleioxyd man anwendet, desto blässer wird die Farbe.

Nr. 2. Gelb.

8 Theile Mennige, 1 Theil Antimonsäure und 1 Theil Zinnoxyd werden unter einander gemischt und so unter einer Muffel allmälig zum Rothglühen erhitzt, worauf man die Masse wieder erkalten läßt. Zwei Theile hiervon werden mit 3 Theilen des Flusses Nr. 5 naß zusammengerieben. Ist das Zinnoxyd durch Calciniren einer Mischung aus Zinn und Blei bereitet, so muß die Quantität der Mennige in entsprechendem Verhältnisse verringert werden.

Nr. 3. Gelb.

Man läßt fein gepülvertes Antimon, mit seinem anderthalbfachen Gewicht Salpeter gemengt, durch Eintragen in einen glühenden Schmelztiegel verpuffen, glüht die Masse dann noch eine Viertelstunde, pülvert und zerreibt sie nach dem Erkalten und wäscht sie mit kochendem Wasser aus. Das zurückbleibende weiße Pulver (Antimonium diaphoreticum) wird mit dem gleichen, ja selbst mit dem doppelten Gewicht Mennige gegen eine Stunde lang in einem Schmelztiegel mäßig geglüht. Die Farbe wird mit ungefähr gleichviel Fluß Nr. 1 oder 4 zusammengerieben.

Nr. 4. Gelb.

Auch das Kasselergelb und das Neapelgelb liefern, mit diesen Flüssen versetzt, schöne gelbe Emailfarben.

Nr. 5. Gelb

erhält man mit 2 Theilen weißem Zinnoxyd, 1 Theil Mennige, 1 Theil Alaun und ½ Theil salzsaurem Silber (Hornsilber).

Nr. 6. Ein sehr schönes Gelb

soll man, wie Clouet in seinem Werke über Email anführt, auf die Art darstellen können, daß man reines Silberoxyd auf ein schon fertig angeschmolzenes weißes Email sehr dünn aufträgt, das Stück der angemessenen mäßigen Temperatur aussetzt und nun die feine Haut von metallischem Silber, die sich zu oberst erzeugt, hinwegnimmt. Unter dieser soll sich dann das Email freilich nur oberflächlich schön gelb gefärbt finden. Das später von der gefärbten Fläche abzureibende Silberoxyd muß bei dieser Procedur ganz ohne Flußmittel angewendet werden.

Nr. 7. Schwefelgelb.

Man reibt und schmelzt zusammen 1 Theil Antimonsäure, 6 — 8 Theile basisches schwefelsaures Eisenoxyd, 4 Theile Zinkoxyd, 36 Theile Fluß Nr. 4. Um dieses Gelb härter zu machen, wird es mit dem doppelten Gewichte gewöhnlichen weißen Emails geschmolzen.

Nr. 8. Gelb zu gemischten Farben.

2 Theile Antimonsäure, 1 Theil basisch schwefelsaures Eisenoxyd und 9 — 10 Theile Fluß Nr. 4 werden geschmolzen.

Nr. 9. Jonquillengelb.

Man schmelzt 1 Theil Antimonsäure, 2 Theile einer calcinirten Mischung aus gleichviel Zinn und Blei, 1 Theil kohlensaures Natron und 24 Theile Fluß Nr. 4.

Nr. 10. Wachsgelb.

2 Theile Antimonsäure, 4 Theile Quarzsand, 18 Theile Bleiglätte, 1 — 1 Theile Terra di Siena werden geschmolzen. Wird dieses Gelb mit weißem Email, oder mit Sand vermengt und zusammengerieben, ohne es jedoch von neuem zu schmelzen, so erhält es dadurch größere Härte.

Nr. 11. Nankingelb.

Hierzu nimmt man 1 Theil basisch schwefelsaures Eisenoxyd, 2 Theile Zinkoxyd, 10 Theile Fluß Nr. 4, oder wenn die Farbe dunkler werden soll, 8 Theile des Flusses Nr. 5. Die Mischung wird blos gerieben und nicht geschmolzen.

Nr. 12. Blasses Ochergelb.

1 Theil basisch schwefelsaures Eisenoxyd, 2 Theile Zinkoxyd, 6 Theile Fluß Nr. 5 werden blos zusammengerieben und nicht geschmolzen.

Nr. 13. Dunkles Ochergelb.

1 Theil basisch schwefelsaures Eisenoxyd, 1 Theil Zinkoxyd, 5 Theile Fluß Nr. 5 werden zusammengerieben. Um eine noch dunklere Farbe zu erhalten, muß man ihr den zehnten Theil Terra di Siena zusetzen.

Nr. 14. Isabellgelb.

Hierzu nimmt man 80 Theile von dem Gelb zu gemischten Farben, 1 Theil basisch schwefelsaures Eisenoxyd, welches geglüht worden ist, bis es eine schöne dunkelrothe Farbe erlangt hat, und 3 Theile Fluß Nr. 5.

Nr. 15. Orangegelb.

Ein inniges Gemenge aus 3 Theilen Quarzpulver, 4 Theilen Antimonsäure, 8 Theilen des durch Glühen schön roth gewordenen basisch schwefelsauren Eisenoxyds und 12 Theilen Mennige, wird bis zu einem Grade erhitzt, bei welchem es nicht völlig zum Schmelzen kommt, dann fein zerrieben uud mit dem doppelten Gewichte Fluß Nr. 5 versetzt.

Nr. 16. Orangegelb.

Chromsaures Bleioxyd wird mit dem dreifachen Gewicht Mennige geschmolzen.

§. 3. Purpurrothe, violette und carminrothe Farbe.

Diese kostbaren und prächtigen Farben werden mittelst des Goldpurpurs dargestellt, dessen Bereitungsart wir im 3. Kapitel kennen gelernt haben.

Nr. 1. Purpurroth.

Man mengt den reinen Goldpurpur unmittelbar nach der Fällung und dem Auswaschen, ohne ihn vorher zu trocknen, mit 2 — 6 Theilen Fluß Nr. 3 oder 6.

Nr. 2. Dunkelviolett.

Wird ebenfalls aus Goldpurpur auf die Weise dargestellt, daß man letzterem etwas von dem Flusse Nr. 4 zusetzt; manchmal wird auch Blau zugesetzt.

Nr. 3. Carminroth

erhält man durch Versetzung des Goldpurpurs mit Chlorsilber in verschiedenen quantitativen Verhältnissen. Man schmelzt letzteres vorher mit dem zehnfachen Gewichte Fluß Nr. 6, vermengt auch den Goldpurpur mit diesem Fluß und reibt dann beide Gemenge zusammen. Die Fällung des Goldpurpurs kann auch auf diese Weise bewerkstelligt werden, daß er sich sogleich in Vermengung mit Chlorsilber niederschlägt. Zu diesem Behufe tröpfelt man in eine große Menge Wasser, unter Umrühren, zuerst etwas Zinnauflösung, dann ein Wenig salpetersaures Silber und endlich sogleich die Goldlösung. Die verhältnißmäßige Menge der drei Auflösungen ist durch Versuche zu bestimmen. Der Niederschlag wird mit ungefähr gleichviel, oder etwas mehr Fluß Nr. 3 oder Nr. 7 versetzt.

§. 4. Rothe Farben.

Diese Farben werden, mit Ausnahme des Purpurroth, des Carminroth und des Violett, sämmtlich aus Eisen erhalten. Da das Eisenoxyd durch verschiedene Grade des Glühens alle Farbenabstufungen von hellem Roth bis ins bräunliche Violett annimmt, so hat man es in seiner Gewalt, sehr zahlreiche Schattirungen zu erzeugen, blos indem man kupferfreien Eisenvitriol oder basisches schwefelsaures Eisenoxyd, dessen Darstellung im 2. Kapitel beschrieben worden ist, mehr oder weniger stark erhitzt. Durch gelindes Glühen wird die Farbe fleischroth, durch stärkere Hitze hochroth, in noch größerem Feuer dunkelroth, braun und endlich violett. Die verschiedenen rothen Farben, die man auf eben angezeigte

Weise erhält, werden mit dem doppelten oder dreifachen Gewichte Fluß Nr. 1 oder Nr. 5 zusammengerieben, aber nicht geschmolzen. Ein Zusatz von Schwefelgelb, oder von Gelb zu gemischten Farben, erhöht die Farbe des dunklern Eisenrothes.

Um Roth nach Bastenaire-Daudenart's Vorschrift zu bereiten, nimmt man einen Gewichtstheil basisch schwefelsaures Eisenoxyd nebst dem vierten Theil Alaun und zerstößt beide gröblich, um sie besser vermengen zu können; andererseits macht man ein Holzkohlenfeuer in den Calcinirofen, legt, wenn die Kohlen glühen, eine kleine Platte von dünnem Eisenblech darauf und auf diese Platte das Pulver der beiden Salze. Sie schmelzen bald in ihrem Krystallwasser, werden hierauf weiß und endlich roth. Alsdann muß man sehr darauf achten, daß die Hitze nicht zu stark und folglich diese rothe Farbe dunkel werde. Wenn man endlich bemerkt, daß die rothe Farbe überall gleichförmig ist, nimmt man das Eisenblech von den glühenden Kohlen, worauf es liegt, und läßt das Gemenge erkalten. Man kann nun die Bemerkung machen, daß die rothe Farbe immer schöner wird, jemehr sie sich abkühlt. Da aber in der calcinirten Masse immer einige Theile ein angenehmeres Roth darstellen, so trifft man eine Auswahl darunter, legt alle ausgewählten Stücke auf ein Glas, tränkt sie mit destillirtem Wasser und reibt sie mit dem gläsernen Läufer so lange, bis Alles in ein feines Pulver verwandelt ist. Hierauf nimmt man die Farbe mit dem Messer weg, bringt sie in eine Schale aus Porzellan und übergießt sie darin öfters mit heißem Wasser, welches man jedesmal abgießt, sobald sich das Pulver ganz zu Boden gesetzt hat; man trocknet sodann den Rückstand bei gelinder Wärme.

Daß Bastenaire-Daudenart einen Theil schwefelsaures Eisen mit $\frac{1}{4}$ schwefelsaurer Thonerde versetzt, geschieht nicht deswegen, weil das Roth dadurch schöner und intensiver wird, denn die Thonerde macht im Gegentheil durch ihre weiße Farbe das Roth matter; sondern weil diese Farbe außerordentlich flüchtig ist, und die

Thonerde als eine sehr feuerbeständige Substanz das Roth haltbarer macht; jemehr Thonerde man anwendet, desto beständiger ist die rothe Farbe, aber auch um so weniger intensiv; deswegen muß man sich in dieser Hinsicht innerhalb der gehörigen Grenzen halten.

Die alkalischen Flußmittel verbinden sich nicht gut mit der rothen Farbe, viel besser die metallischen. Diese Farbe ist eine von denjenigen, welche man am leichtesten mit dem Pinsel auftragen kann; auch kann man sie mit einer sehr großen Menge Flußmittel versetzen, ohne daß sie deswegen schwieriger aufzutragen wäre.

Nr. 1. Fleischroth.

Diese Farbe bereitet man ebenfalls mit schwefelsaurem Eisen, anstatt es aber, wie bei dem Roth, mit dem vierten Theile seines Gewichtes Alaun zu vermengen, nimmt man von letzterem 2 oder 3 und sogar 4 Theile; da die Thonerde eine weiße Farbe hat, so muß das Roth um Vieles blässer werden, wodurch man die Fleischfarbe erhält; übrigens versteht es sich von selbst, daß man diese Farbe mit einer großen Menge Flußmittel versetzen muß, weil die Thonerde eine sehr feuerbeständige Substanz ist. Auf ein Theil Farbe nimmt man 1 — 2 Theile Fluß Nr. 2.

Nr. 2. Ziegelroth.

Zu dieser Farbe nimmt man 12 Theile Dunkelochergelb und 1 Theil rothes Eisenoxyd.

§. 5. Braune Farbe.

Verschiedene Abstufungen des Brauns lassen sich durch Anwendung des bis zur braunen Farbe calcinirten Eisenoxydes, sowie durch Mischung des Eisenoxydes mit Braunstein, Kobaltoxyd und Kupferoxyd, darstellen. Man versetzt sie mit 2 bis 3 Theilen Fluß von Nr. 1, Nr. 2 oder Nr. 5.

Nr. 1. Nelkenbraun.

Man reibt dunkles Ochergelb mit etwas Kobaltoxyd, oder statt dessen mit Umbra und Terra di Siena zusammen und versetzt die Mischung mit einem der oben erwähnten Flüsse.

Nr. 2. Haarbraun.

Man nimmt dazu 15 Theile dunkles Ochergelb, welchem man 1 Theil Kobaltoxyd zusetzt, und nachdem das Gemenge fein zerrieben ist, wird es geglüht, bis die gewünschte Schattirung eingetreten ist. Noch dunkler wird die Farbe durch Zusatz von etwas Braunstein.

§. 6. Graue Farben.

Diese Farben entstehen durch Mischung von Schwarz und Weiß und erhalten ihre verschiedenen Abstufungen durch Zusatz von Blau und Gelb.

Nr. 1. Grau.

Man nimmt dazu 2 Theile schwarze Emailfarbe, 1 Theil weiße und 4 Theile jonquillengelbe Emailfarbe, die man mit 12 bis 13 Theilen Fluß Nr. 4 zusammenreibt, aber nicht schmelzt oder frittet. Zuweilen setzt man etwas Blau zu.

Nr. 2. Rauchgrau.

1 Theil Braunstein im rohen Zustande, 1 Theil schwach geglühter Braunstein, 3 Theile Fluß Nr. 4 und 1 Theil geschmolzener Borax werden fein gerieben und öfters noch etwas Kobaltoxyd zugesetzt.

Nr. 3. Bläulichgrau für gemischte Farben.

8 Theile eines Glases durch Zusammenschmelzen von Kobaltoxyd mit der dreifachen Menge Fluß Nr. 4 dargestellt, 1 Theil Zinkoxyd, 1 Theil Eisenoxyd, bis zur violetten Farbe geglüht, und 3 Theile Fluß Nr. 5 wer-

den zusammengerieben. Etwas Braunstein macht die Farbe grauer.

§. 7. Schwarze Farben.

Auf den ersten Blick scheint es sehr leicht zu sein, ein gutes Schwarz hervorzubringen; es zeigen sich hierbei aber zwei große Schwierigkeiten: die Farbe trocknet gewöhnlich zu schnell in dem Pinsel und ist nicht intensiv genug. Waltet nämlich das Flußmittel zu sehr vor, so finden beide Uebelstände zugleich statt; vermindert man hingegen die Menge des Flußmittels, oder, was dasselbe ist, vermehrt man die Menge des Oxyds, so erhält man nur eine matte, glanzlose Farbe. Man muß hierbei die richtige Mitte treffen, was sehr schwierig ist.

Drei Metalloxyde bilden zusammen das Schwarz, nämlich Manganoxyd, Kupferoxyd und Kobaltoxyd. Zuweilen wendet man auch Eisenoxyd an, welches bis zur schwarzen Färbung (als Folge der Reduction zu Oxydoxydul) geglüht ist. Uebrigens giebt auch sehr fein zertheiltes Platin (Platinmoor) eine schwarze Emailfarbe. Man vermischt zu diesem Behufe die verdünnte Auflösung des Platins in Königswasser mit der des möglichst neutralen salpetersauren Quecksilberoxyduls, erhitzt den Niederschlag, ohne ihn zu glühen, zur Verflüchtigung des darin enthaltenen Chlorquecksilbers und versetzt das zurückbleibende schwarze Pulver mit einem Flusse.

Nr. 1. Schwarz.

1 Theil Manganoxyd, 1 Theil Kobaltoxyd, 1 Theil Kupferoxyd und 5 Theile Fluß Nr. 2 werden blos zusammengerieben, ohne geschmolzen zu werden.

Nr. 2. Schwarz.

4 Theile Kobaltoxyd, 4 Theile Kupferoxyd, 4 Theile Manganoxyd, 12 Theile Fluß Nr. 4 und 1 Theil geschmolzener Borax werden zusammengeschmolzen, sodann das erhaltene Glas gepülvert und noch 1 Theil Kobalt-



oxyd nebst 2 Theilen Kupferoxyd durch Reiben miteinander vereinigt.

Nr. 3. Schwarz.

20 Theile Umbra, welche bis zum Erscheinen der schwarzen Farbe geglüht sind, 20 Theile Kobaltoxyd, 21 Theile Flintglas, 15 Theile Borax und 12 Theile Mennige werden zusammengeglüht, worauf man auf 2 Theile dieser Mischung 1 Theil Fluß Nr. 5 nimmt und denselben mit ersterer naß zusammenreibt.

Nr. 4. Schwarz.

Diese Emailfarbe ist sehr schön, läßt sich aber nicht gut mit anderen Farben mischen. Man nimmt dazu Kupferoxyd, welches man mit dem doppelten Gewichte Fluß Nr. 5 zusammenreibt.

Nr. 5. Schattenfarbe.

Die Schattenfarbe setzt man ebenso zusammen wie das Schwarz, nur mit dem Unterschiede, daß man weniger Flußmittel anwendet, weil sie dazu bestimmt ist, die Rippen und Alles, was auf den Blättern der Bäume und Blumen ein Wenig scharf bezeichnet ist, hervorzuheben und bemerkbar zu machen. Die Striche würden deshalb ineinander fließen, wenn das Flußmittel zu sehr vorwaltete. Diese Farbe wird gewöhnlich nur über und unter dem Grün angewandt und aus 1 Theil Manganoxyd, ½ Theil Kobaltoxyd und 1 Theil Kupferoxyd zusammengesetzt.

Nach Clouet soll auch Thon, mit ungefähr ⅓ seines Gewichts Eisenoxydul geschmolzen, ein schönes schwarzes Email liefern.

§. 8. Blaue Farben.

Alles Blau wird durchgehends mittelst Kobaltoxyd oder sonst einer Kobaltverbindung dargestellt. Die färbende Kraft des Kobaltes ist so ungemein groß, daß

schon eine sehr geringe Menge desselben hinreicht, eine intensivblaue Farbe hervorzubringen und daß ein einigermaßen beträchtlicher Zusatz Schwarz erzeugt. Das Kobaltblau ist so reich und lebhaft, daß es gewissermaßen alle anderen Metalloxyde überstrahlt und die durch sie etwa bewirkte Färbung ganz unbemerkbar macht. Dabei ist es sehr leicht herzustellen. Soll es aber in seiner ganzen Reinheit hervorkommen, so ist es nothwendig, alle anderen färbenden Metalloxyde auszuschließen und auch das Kobaltoxyd vorher soviel, als möglich, zu reinigen. Das Kobaltoxyd muß mit seinem Flusse bei starker Hitze zusammengeschmolzen werden. Es verträgt sich nicht sonderlich mit einem starken Bleigehalte des Flusses, indem es dadurch von seinem Feuer verliert, weshalb man denn als Flußmittel lieber Salpeter anwendet.

Nr. 1. Indigoblau.

3 Theile Kobaltoxyd werden mit 2 — 5 Theilen Fluß Nr. 3, Nr. 6, Nr. 7 oder Nr. 8 in starkem Feuer $1\frac{1}{2}$ Stunde lang geschmolzen und dann fein zerrieben.

Nr. 2. Türkisblau.

1 Theil Kobaltoxyd wird mit 3 — 5 Theilen Zinkoxyd und 6 Theilen Fluß Nr. 5 geschmolzen und sodann fein zerrieben.

Nr. 3. Azurblau.

1 Theil Kobaltoxyd nebst 2 Theilen Zinkoxyd werden mit 8 Theilen Fluß Nr. 5 geschmolzen und fein zerrieben. Soll die Farbe dunkler werden, so vermindert man die Menge des Flusses.

Nr. 4. Himmelblau.

1 Theil Kobaltoxyd, 2 Theile Zinkoxyd und 12 Theile Fluß Nr. 5 oder noch mehr werden geschmolzen und fein zerrieben.

Nr. 5. Violettblau.

2 Theile himmelblaue Emailfarbe und 1 Theil Dunkelviolett mittelst Goldpurpur werden blos zusammengerieben. Durch Zusatz von mehr oder weniger Violett erhält man verschiedene Farbenabstufungen.

§. 9. Grüne Farben.

Grün läßt sich bekanntlich durch eine Mischung von Gelb und Blau herstellen, doch wird hiervon bei der Emailfarben-Bereitung selten Gebrauch gemacht, weil man auf directem Wege, nämlich durch Kupferoxyd, und noch besser durch Chromoxyd, ein sehr schönes, selbst einer starken Hitze widerstehendes Grün erhält. Nur Kupferoxyd, nicht das Oxydul, kann zu Grün gebraucht werden. Es ist als Hydrat blau, in reinem wasserfreien Zustande braunschwarz, liefert aber eine sehr schöne grüne Farbe, wenn es mit den Flußmitteln verglast ist; sie ist aber etwas schwierig mit dem Pinsel aufzutragen. Diese Farbe ist indessen unentbehrlich und liefert eigenthümliche Nüancen, welche man mittelst Chromoxyd nicht darstellen kann.

Das Chromoxyd ist, wie gesagt, sehr feuerbeständig und wird bei der größten Hitze des Porzellanofens nicht verflüchtigt. Man kann seine grüne Farbe durch Zusatz von etwas Blau oder Gelb beliebig abändern. Diese Farben brauchen vor der Anwendung selten verglast zu werden, daher man sie außerordentlich leicht mit dem Pinsel auftragen kann. Die verschiedenen Schattirungen gewinnt man zum Theil durch Zusatz von Blau und Gelb.

Nr. 1. Grün.

4 Theile Kupferoxyd, 1 Theil Antimonium diaphoreticum, 6 Theile Fluß Nr. 2 werden zusammengeschmolzen und fein zerrieben.

Nr. 2. Smaragdgrün.

1 Theil Kupferoxyd, 10 Theile Antimonsäure, 30 Theile Fluß Nr. 4. werden geschmolzen uud fein zerrieben.

Nr. 3. Grasgrün.

Chromoxydul mit dem zwei- bis dreifachen Gewichte Fluß Nr. 3 oder 6 werden zusammengerieben und, wenn man will, geschmolzen.

Nr. 4. Bläulichgrün.

Ein fein zerriebenes Gemenge von 1 Theil Chromoxydul und 2 Theilen Kobaltoxyd wird dem Starkfeuer des Porzellanofens exponirt, die zusammengesinterte Masse hierauf pulverisirt und mit dem dreifachen Gewichte des Flusses Nr. 3, 6, 7 oder 8 fein zerrieben.

Nr. 5. Gelblichgrüne Farben.

erhält man aus Chromoxydul und den Flüssen 3, 6, 7 oder 8, indem man mehr oder weniger von dem Gelb zu gemischten Farben zusetzt.

Viertes Kapitel.

Vom Emaillirofen.

Die Einrichtung des Emaillirofens ist in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt. Er bildet im Querschnitt ein Quadrat und besteht aus zwei Theilen, dem untern A, der den Aschenfall und den Arbeitsraum umfaßt, und dem Dome B. Er kann aus Eisenblech angefertigt und mit Thon ausgeschlagen, oder auch ganz aus Thon gemacht werden und hat mit einem Probirofen die größte Aehnlichkeit. Für die gewöhnlichen Zwecke reicht es hin, wenn er im Lichten 9 Zoll im Quadrat, dabei 13 Zoll Höhe hat. Der Dom ist 9 Zoll hoch; dabei

giebt man den Wänden des Ofens eine Stärke von 2 Zoll. Die Oeffnung C bleibt beim Gebrauch entweder ganz offen, oder wird, um stärkere Glühhitze zu geben, mit einer thönernen Thür m zugesetzt. Sie dient zum Aufgeben von Brennmaterial und zur Beobachtung des Feuers. Eine zweite und zwar die größte Oeffnung ist bei D, die bis auf den vorspringenden Sims E herabreicht, der durch zwei Consolen F die nöthige Unterstützung erhält. In die Oeffnung D wird ein beweglicher thönerner Schieber G eingelegt, der bis zum vorderen Rande des Simses E und mit dem hintern Ende bis zur Innenseite des Ofens reicht und den Sims sowohl, wie die untere Seite der Oeffnung, der ganzen Breite nach bedeckt. H, H, H Thüren zum Aschenfall, an jeder der vier Seiten des Ofens.

In gleicher Horizontalebene mit dem äußeren Simse befindet sich der thönerne Boden I, der als Rost dient und zu dem Ende mit vielen kleinen Löchern durchbrochen ist. Einen Haupttheil des Apparates bildet die Muffel, in welche die Arbeitsstücke eingesetzt werden. Diese ist aus Thon so dünn, wie möglich gearbeitet und hat eine parallelepipedische, oben cylindrisch gewölbte Form und an jeder Seite zwei Oeffnungen oder Fensterchen. Fig. 4 zeigt bei I den verticalen Längendurchschnitt, Fig. 5 die Vorderansicht, Fig 6 die Seitenansicht, und Fig 7 die Hinteransicht der Muffel. Sie wird in die Oeffnung D eingeschoben und ruht auf zwei eisernen Querstangen, oder, noch besser, thönernen Balken, die ihrerseits wieder auf Vorsprüngen an den innern Seitenwänden des Ofens liegen. Als Brennmaterial verdient trockenes Buchenholz, oder auch Espenholz in etwa 1 Zoll dicken und 9 Zoll langen Scheiten, oder auch Aesten den Vorzug, mit denen man den Raum unter der Muffel in horizontalen Schichten anfüllt, und diese noch mit einer Schicht Holz bedeckt. Nachdem nun die Muffel bis zum Rothglühen erhitzt ist, bringt man die mit Emailfarben bemalten Gegenstände auf einer irdenen Unterlage, die man mit einer Zange anfaßt, hinein, und wenn der

Glanz der ganzen Oberfläche endlich anzeigt, daß die Farben sämmtlich geschmolzen sind, so zieht man das Stück heraus, um es allmälig erkalten zu lassen. An den Stellen, wo es nöthig scheint, wird sodann mit den Farben nachgeholfen und das Einbrennen wiederholt. Auf diese Weise muß manche Malerei drei- oder viermal in das Feuer kommen, bis sie vollendet ist. Die später aufgetragenen Farben versetzt man gern, wie schon weiter oben angegeben worden ist, mit etwas mehr Flußmittel und wendet demnach, um dieselben zu schmelzen, geringere Hitze an, um dem Verfließen der zuerst aufgemalten Theile ganz sicher vorzubeugen.

Vierte Abtheilung.

Von den für die Porzellanmalerei geeigneten Farben.

Erstes Kapitel.

Vorläufige Bemerkungen.

In den neuesten Zeiten hat die Porzellanmalerei große Fortschritte gemacht, und viel dazu beigetragen hat die Vollkommenheit, welche in der Darstellung der Farben erreicht worden ist. Diese Farben werden sämmtlich aus dem Mineralreiche bezogen, indem der Hitzgrad, welchen sie aushalten müssen, um auf der Oberfläche der Geschirre zu haften, es zur unerläßlichen Bedingung macht, daß sie so feuerbeständig, wie möglich, sind.

Die Porzellanfarben werden entweder zur Malerei über der Glasur, oder unter derselben benutzt. Letzteres ist wohlfeiler, indem dadurch das besondere Einbrennen der Farbe in der Muffel erspart wird, aber nur auf wenige Farben beschränkt; blos Chromoxydul, Uranoxyd und Kobaltoxyd hat man zeither wegen ihrer Feuerbeständigkeit dazu anwenden können. Diejenigen Farben,

welche unter der Glasur angewendet werden, nennt man Scharffeuerfarben, oder Sarkfeuerfarben, und die andern Muffelfarben. Herr Discry, Eigenthümer einer großen Porzellanfabrik in Paris, hat bis jetzt 24 Scharffeuerfarben entdeckt, mit denen er das Porzellan auf das Glänzendste zu verzieren im Stande ist. Nach seinem Verfahren vermag ein einziger Arbeiter mittelst des Eintauchens täglich 12 bis 1500 ganz gleiche Stücke mit diesen Scharffeuerfarben zu überziehen, während nur geübte Maler mit dem Pinsel höchstens 24 bis 40 Stück täglich mit Farbe überziehen können.

Die Scharffeuerfarben müssen die hohe Temperatur aushalten, welche zum Brennen des Porzellans selbst erforderlich ist, während die Muffelfarben bei einer Rothglühhitze eingebrannt werden, die nicht den Schmelzpunkt des Silbers erreicht. Die Muffelfarben haben ihren Namen daher, weil sie in einer Muffel gebrannt werden, welche die Bestimmung hat, sie vor der directen Einwirkung der Flamme und der Asche des Brennmaterials zu schützen.

Die Starkfeuerfarben werden auch besonders in den französischen Porzellanfabriken zuweilen über der Glasur angewendet, und zwar, wenn der Künstler beabsichtigt, mit ihnen einen dichten Grund zu bilden. Durch die vollkommene Verglasung, welche sie erfahren, dringen sie tief in die Glasur des Porzellans ein, weshalb auch die mit diesen Farben ausgeführten Malereien an den Rändern immer etwas ausgeflossen sind. Das Chromoxydul bringt indessen sehr scharfe Züge hervor und könnte zu scharfbegrenzten Schattirungen benutzt werden. Da die Temperatur, deren man sich hierbei bedient, hinreichend ist, um den Feldspath zu schmelzen, so benutzt man diesen Körper als Fluß.

Folgendes sind die Zusammensetzungen der Hauptfarben dieser Klasse.

Starkfeuerfarben:

Nr. 1. Indigoblau.

Kobaltoxyd	. . . .	4 Theile
Feldspath	. . . .	7 „

Man zerstößt die Ingredienzen und schlägt sie wenigstens vier Mal durch ein Haarsieb. Alsdann bringt man sie in einen Tiegel im Starkfeuer der obern Etage des Porzellanofens in Schmelzung.

Nr. 2. Blaßblau.

Kobaltoxyd	. . .	1 Theil
Feldspath	. . . .	30 Theile.

Die Behandlung dieser Substanzen ist ganz wie beim Indigoblau.

Brongniart hat die Bemerkung gemacht, daß das Kobaltblau außer der Eigenschaft, tief in die Glasur einzudringen, auch die besitzt, sich zu verflüchtigen. Wird ein weißes Gefäß im Ofen neben ein blaues gestellt, so nimmt ersteres auf der Fläche, die dem Blau zugekehrt ist, eine sehr deutliche blaue Färbung an. Das Kobaltblau ist vielerlei Mißfällen ausgesetzt. Zuweilen sammelt sich die Farbe in großen Tropfen, wie ein fetter Körper auf einem feuchten, und das Gefäß behält weiße Flecken. Zuweilen wird das Blau matt und auf der Oberfläche körnig wie Eierschalen. Zuweilen enthält es zahlreiche Metallkörner ꝛc. Man kennt nicht die Ursachen dieser Erscheinung und folglich auch nicht die Mittel, sie zu vermeiden.

Nr. 1. Grün.

Das grüne Chromoxyd wird auf das glasirte Porzellan angewendet und im Starkfeuer eingebrannt. Es dringt niemals in die Masse der Glasur ein, haftet also weniger fest, als das Kobaltblau, so daß es sich auch zuweilen von dem Gegenstande ablöst.

Nr. 2. Bläulichgrün.

Kobaltoxyd	. . . .	3 Theile
Chromoxydul	. . .	1 Theil.

Man mengt die Substanzen mit dem Zehnteltheil Feldspath, reibt sie fein, vermengt sie gut, ohne sie zu schmelzen.

Durch ein Gemenge von Eisenoxyd und Manganoxyd in verschiedenen Verhältnissen läßt sich für Starkfeuer ein Braun und, mit Zusatz von Kobaltoxyd auch ein Schwarz darstellen. Das schönste Schwarz gewinnt man indessen, wie schon bemerkt worden, blos aus Iridium.

Die Muffel zum Einbrennen der Muffelfarben bestand früher meistentheils aus Gußeisen; heutzutage wird sie aber aus gebrannter irdener Masse verfertigt und mit dürrem Holz geheizt.

Die niedrige Temperatur, bei welcher das Einbrennen der Porzellanmalerei in der Muffel geschieht, macht es erforderlich, daß die Farben, deren man sich bedient, sehr schmelzbar seien. Es ist nachtheilig, daß diese Temperatur nicht höher getrieben werden kann, da die Malereien sicherlich solider und glänzender ausfallen würden. Man ist indessen durch die Farben, welche mit dem Goldpurpur erhalten werden, beschränkt. Diese letztere Farbe kann, ohne sich zu verändern, nur einen gewissen Feuergrad aushalten, und man muß daher die Zusammensetzungen der andern auf die Art berechnen, daß sie immer in der nämlichen Zeit gebrannt werden, wie der Purpur.

Die Muffelfarben dringen nicht in die Glasur des Porzellans ein; man kann sich davon leicht überzeugen. Läßt man Porzellan mit eingebrannter Malerei in Salpetersäure kochen, so lösen sich alle Farben auf, und es erscheint wieder das weiße Porzellan, kaum durch einen geringen Verlust von der glatten Oberfläche der Glasur matt geworden. Man ersieht hieraus, daß die Glasur des harten Porzellans auf die Farben, welche man ihm aufträgt, nur wenig reagirt; auch sieht man ein, daß diese Farben durch eine Verdünnung in der Glasur nicht schwächer werden; endlich ergiebt sich auch, daß, wenn die Farben im Feuer nicht durch sich selbst Veränderungen erleiden, sie darin ihre ursprünglichen Abstufungen

behalten. Das Princip der Malerei auf hartes Porzellan kommt also darauf zurück, der Glasurschicht durch die Hitze eine Schicht von schmelzbaren Farben aufzuheften, deren Ausdehnung so sehr, als möglich, mit der Ausdehnung der Glasur und des Porzellans selbst übereinstimmt.

Im Uebrigen wird man sich von der Porzellanmalerei eine sehr gute Vorstellung machen, wenn man annimmt, daß in den meisten Fällen der Maler sich vorsetzt, in Oel zu malen, aber mit einem Oele, welches nur in der Rothglühhitze flüssig ist. Der Fluß macht hier die Funktion des Oels; er umhüllt die Farben und heftet sie auf die Glasur. Er reagirt in den meisten Fällen ebenso wenig auf die Farben, als die Glasur auf dieselben reagirt. Die Farben sind also mechanisch mit dem Flusse vermengt, und man braucht mithin nur Farben, welche sich nicht im Feuer verändern, sich nicht im Flusse auflösen und ebenso wenig sich mit ihm verbinden, welche aber fähig sind, sich von ihm benetzen zu lassen (den Fluß anzunehmen). Der Fluß muß außerdem fähig sein, die Glasur des Porzellans zu benetzen (von ihr angenommen zu werden) und muß mit ihr in zweckmäßigen Verhältnissen der Ausdehnungsfähigkeit stehen.

Es ist also hier ein wichtiger Unterschied zu machen, welcher um so mehr Bedeutung hat, als man im Allgemeinen weit entfernt ist, sich einen richtigen Begriff von der Frage zu machen. Unter dem Namen verglasbare Farben vermengt man die Farben selbst und ihren Fluß. Man geht von der Ansicht aus, daß diese beiden Substanzen fähig seien, sich durch die Schmelzung chemisch zu verbinden und sodann eine homogene Verbindung zu bilden. Wir glauben aber im Gegentheil, daß in den meisten Fällen, jedoch nur bei den Muffelfarben, die Farbe wohl von dem Flußmittel zu unterscheiden ist, welches letztere durchaus nur eine mechanische Wirkung hat.

Der Fluß muß also mit der Farbe wechseln; aber da alle Farben doch fähig sein müssen, sich zu vermischen, so werden hierdurch für die Verschiedenheit des Flusses

Grenzen gesetzt. Im Allgemeinen wendet man das einfache kieselsaure Blei an, oder ein Gemenge von kieselsaurem Blei und Borax, oder, was auf dasselbe hinauskommt, kieselsaures und borsaures Natron und Blei. Das Experiment hat gezeigt, daß man sich, um den Borax zu ersetzen, des Natrons oder Kalis nicht bedienen könne, mit andern Worten: daß sich kein Silikat vom Kali oder Natron und Blei, z. B., das gemeine Krystallglas, als Flußmittel anwenden lasse. Man sieht dieses leicht ein, wenn man in Berücksichtigung zieht, mit welcher Leichtigkeit die alkalische Base dieser Silikate ihre Stelle verläßt, um andere Verbindungen einzugehen. Die Gegenwart der Borsäure ist also hier, als ein Mittel zur Fixirung der Alkalien, unumgänglich nöthig. Man weiß aus Erfahrung, die Ursache mag nun sein, welche sie will, daß das Kali oder Natron ein Losblättern der Farben bewirken.

Hat man sich das Flußmittel verschaft, so vermengt man es in zweckmäßigem Verhältnisse mit dem färbenden Stoffe; bald wird das Gemenge unmittelbar angewendet, bald wird es vorher geschmolzen. In dieser Hinsicht lassen sich Unterscheidungen aufstellen. Wenn die Farbe durch Hitze leicht zu verändern ist, so muß man diese vorhergehende Schmelzung vermeiden und sich mit der begnügen, welche während des Brennens eintritt. Nimmt dagegen die Farbe ihren Ton erst bei einer Temperatur an, welche höher ist als diejenige, der man das Porzellan aussetzt, so ist die vorhergehende Schmelzung unentbehrlich.

Zweites Kapitel.

Von den Flußmitteln.

Man hat im Ganzen dreierlei Fluß: den Bleiglasfluß, den die Franzosen Rocaille-Fluß (fondant rocaille) nennen, den Graufluß und den Karmin- und Grünfluß. Diese drei Flüsse werden in der Königl. Porzellanmanufaktur zu Sèvres angewendet. Folgendes ist die Zusammensetzung dieser Flüsse:

Nr. 1. Bleiglasfluß.

Mennige	3 Theile
Weißer Sand, gewaschen, . .	1 „

Man schmelzt dieses Gemenge und verwandelt es dadurch in ein grünlichgelbes Glas, ein einfaches Bleisilikat, in welchem die Säure $2\frac{1}{2}$ Mal den Sauerstoff der Base enthält.

Nr. 2. Grauſluß.

Bleiglasfluß	8 Theile
Pulverisirter gebrannter Borax	1 „

Man schmelzt dieses Gemenge. Die Säure enthält hier drei Mal den Sauerstoff der Basen.

Nr. 3. Grün- und Karminfluß.

Gebrannter Borax	5 Theile
Gebrannter Feuerstein	3 „
Reine Mennige	1 „

Man schmelzt dieses Gemenge und erhält eine Verbindung, in welcher die Säuren 8 Mal den Sauerstoff der Basen enthalten.

Zu diesen 3 Flüssen kann man einen vierten hinzufügen; aber die Natur desselben ist durchaus von den vorhergehenden verschieden.

Nr. 4. Fluß für das metallische Gold.

Dieser Fluß besteht aus durch Wasser niedergeschlagenem und gut ausgesüßtem basisch salpetersauren Wismuth, welchem man $\frac{1}{12}$ geschmolzenen Borax zusetzt. Von diesem Flusse setzt man dem Golde $\frac{1}{12}$ zu.

Hinsichtlich ihrer Schmelzbarkeit stehen diese Flüsse in der durch die Nummern angegebenen Ordnung, d. h., Nr. 1 ist am wenigsten schmelzbar, und Nr. 3 am meisten.

Da wir unter den Farbenrecepten mehrere mittheilen werden, welche Bastenaire-Daudenart und der Chemiker Hr. Kreuzburg, als durch vielfältige Erfahrung bewährt, aufgezeichnet haben, so theilen wir auch hier die Flußmittel derselben mit. Nr. 5, 6 und 7 sind die Flußmittel des Hrn. Bastenaire-Daudenart und Nr. 8 und 9 diejenigen des Herrn Kreuzburg.

Nr. 5. Alkalisches Flußmittel.

Kieselhaltiger Sand, geschlämmt und geglüht	2	Theile
Boraxglas	1	„
Salpeter	$\frac{1}{2}$	„
Kreide	$\frac{1}{4}$	„

Nr. 6. Metallisches Flußmittel.

Talkhaltiger Sand	3	Theile.
Bleiglas	2	„
Wismuthglas	1	„

Nr. 7. Metallisch-alkalisches Flußmittel.

Geglühter Kiesel	3	Theile.
Bleiglas	2	„
Boraxglas	$\frac{1}{2}$	„
Salpeter	$\frac{1}{2}$	„

Diese drei Kompositionen von Flußmitteln müssen jede für sich in neuen Schmelztiegeln gefrittet oder verglast werden, oder sind die Schmelztiegel schon benutzt, so darf man das Flußmittel Nr. 5 nicht in den Schmelztiegel schmelzen, in welchem schon Nr. 6 geschmolzen worden ist rc., weil jedes dieser Flußmittel, wie sich weiter unten ergeben wird, für gewisse Farben bestimmt ist, für welche es sich am besten eignet.

Flußmittel des Chemikers Herrn Kreuzburg.

Nr. 8. Fluß.

Kalcinirter weißer Quarz, besser Feuerstein, oder endlich Bergkrystall	3 Theile.
Rothe Mennige	1 „

gepülvert, gemischt, geschmolzen und in Wasser ausgegossen.

Nr. 9. Fluß.

Mennige	6 Theile.
Calcinirter Quarz	2 „
Calcinirter Borax	4 „

Die pulverige Mischung geschmolzen und in Wasser ausgegossen. Nr. 8 giebt ein weißes, und Nr. 9 ein grünes Glas.

Eins der größten Hindernisse, welches bei der Darstellung der Porzellanfarben überwunden werden muß, ist das Abschuppen. Dieser Fehler, den man hauptsächlich am Purpurroth, am Blau, am Gelb und gemeiniglich an solchen Farben antrifft, welche viel Flußmittel vertragen, giebt sich dadurch kund, daß eine unendliche Menge kleiner Schuppen abfallen, und zwar zugleich mit der Farbe, wodurch auch eine gewisse Erhabenheit der Porzellanglasur mit wegfällt. Diese Schuppen stellen sich nie beim ersten Muffelfeuer ein, die Farbe müßte denn ganz schlecht zusammengesetzt sein; kommt aber das Geschirr ein oder zwei Mal in die Muffel, so ist es ein

seltener Fall, wenn dieser Fehler nicht zum Vorschein kommt. Ohne diesen traurigen Uebelstand hätten wir Porzellanmalereien von noch weit köstlicherer Vollendung, weil es alsdann ganz in der Willkür des Künstlers stände, seine Malerei, so oft er nur wünschte, zu retouchiren. Dieses geht aber nicht wohl an bei dem Feldspathporzellan, obgleich das Frittenporzellan diesen Vortheil gewährt; denn man kann bei letzterem die Malerei, so oft man will, ins Feuer zurückbringen, ohne daß sich die Farben jemals abschuppen. Dieses rührt offenbar von dem Glasurversatze her, der hinsichtlich seiner Bestandtheile und seiner Schmelzbarkeit ein ganz anderer, als beim Feltspathporzellan, ist.

Hr. Bastenaire-Daudenart bekennt, daß ihm das Abschuppen bei den vielen Versuchen, die er mit Porzellanfarben angestellt hat, viele Zeit gekostet habe, glaubt indessen von dem Augenblick an, wo er auf den Gedanken gekommen, dem Flußmittel derjenigen Farben, die am meisten diesem Fehler unterlagen, ein Wenig kohlensauren Kalk zuzusetzen, auch die Bemerkung gemacht zu haben, daß diese Unannehmlichkeit nur seltener vorkam.

Die Flußmittel gut zu verglasen, ihnen ein scharfes Feuer zu geben, sie in einen Fluß, wie Wasser, zu bringen, ist noch eine wesentliche Bedingung, um die Schuppen zu vermeiden. Gerade nicht mehr Flußmittel der Farbe zuzusetzen, als nöthig ist, damit letztere den gehörigen Glanz bekomme, führt zu demselben Ziele. Was die erstere dieser beiden Bedingungen anlangt, so wollen wir jetzt die Art mittheilen, wie man sie erfüllen kann; die zweite wird sich dann erreichen lassen, wenn wir die respektiven Quantitäten jeder Substanz in der Zusammensetzung der Farben weiter unten angeben werden.

Man nimmt einen hessischen Schmelztiegel, den man ungefähr zu ¾ mit der Zusammensetzung anfüllt, welche ein Flußmittel bilden soll; man stellt den Schmelztiegel auf einer Unterlage mitten in den Schmelzofen eines Laboratoriums. Anfangs feuert man äußerst gelinde, weil das salpetersaure Kali bei seiner Zersetzung

und alle Substanzen, während sie sich mit einander verbinden, dergestalt aufbrausen, daß die Mischung bis an den Rand des obern Theiles des Tiegels steigt, so daß, wenn man nicht Sorge trüge, das Feuer im Anfange der Operation sehr mäßig zu unterhalten, die Substanzen fast gänzlich aus dem Tiegel überfließen würden. Nach Verlauf einer Stunde eines milden Feuers steigert man die Gluth nach und nach bis zu einer sehr hohen Intensität; alsdann räumt man die Kohlen weg, die auf dem Deckel liegen, nimmt letzteren ab und untersucht, ob der Inhalt vollkommen flüssig sei. Wenn dieses der Fall ist, so ergreift man den Schmelztiegel mit einer Zange und gießt den Inhalt desselben in eine mit Wasser gefüllte Schüssel aus. Auf diese Weise erhält man ein Glas, fast in Gestalt eines feinen Pulvers, oder wenigstens so zertheilt, daß es eine Menge kleiner Bruchstücke darbietet, was das Pülvern derselben sehr erleichtert. Man gießt das Wasser aus der Schüssel ab, und das Glas, oder vielmehr das Flußmittel läßt man auf Löschpapier abtropfen. Nachdem das Flußmittel trocken geworden, wird es gestoßen, durch ein seidenes Sieb geschlagen und endlich in Flaschen aufbewahrt.

Jetzt, wo wir uns die verschiedenen Flußmittel verschafft haben, die den verschiedenen Mineralfarben, welche zum Porzellanmalen benutzt werden, als Firniß dienen, und wo wir das Mittel an die Hand gegeben haben, wie man diese Flußmittel mehr oder weniger schmelzbar macht, wollen wir zur allgemeinen Darstellung aller Farben, die wir nöthig haben, übergehen und mit der weißen Farbe beginnen.

Drittes Kapitel.

Farbenrecepte für die Porzellanmalerei.

§. 1. Von der weißen Farbe.

Obgleich die weiße Farbe keine eigentliche Farbe ist und man sie in der Porzellanmalerei nicht eben sehr bedarf, da der Grund der Malerei das weiße Porzellan ist und diese Farbe unter fast allen Umständen liefert, wo das Weiß eine Rolle zu spielen hat, so muß doch zuweilen diese Farbe ein wenig erhaben erscheinen, um mehr Wirkung zu machen. In diesem Falle kann man den weißen Porzellangrund nicht benutzen und muß seine Zuflucht zum Zauber der Farbe nehmen, besonders für diejenigen weißen Punkte, welche in der Mitte der Sehaxe des Auges liegen.

Die weißen Schmelzfarben sind zwar für ein schönes Weiß sehr geeignete Körper, da sie aber, so zu sagen, nur aus Glas bestehen, so hat ihre Verarbeitung mit dem Pinsel große Schwierigkeiten. Deshalb haben diejenigen, welche sich mit der Fabrikation der Farben beschäftigen, sich nach andern Substanzen umsehen müssen, um die weiße Schmelzfarbe zu ersetzen. Sie haben eingesehen, wie wichtig es sei, für die Zwecke der Porzellanmalerei ein nicht verglastes Weiß zu besitzen, und es ist ihnen endlich durch viele Mühe und Versuche gelungen, dem allgemeinen Bedürfnisse der Porzellanmaler abzuhelfen.

Nr. 1. Weiß.

Das weiße Email des Handels.

Nr. 2. Weiß.

Bleiglas-Fluß Nr. 1 und Fluß Nr. 3 zu gleichen Theilen vermengt.

Nr. 3. Weiß.

Weißes Zinnoxyd . . . . 6 Theile.
Alkalischer Fluß Nr. 5 . . 4 "

Wenn es noch an Schmelzbarkeit fehlt, so erhöht man das Verhältniß des Flusses ein Wenig.

Von welcher Wichtigkeit die letztere Farbe in der Porzellanmalerei sei, und wie nützlich sie werden kann, leuchtet von selbst ein; denn es giebt nicht eine einzige Farbe unter allen in der Porzellanmalerei angewendeten, die nicht häufig in ihrer Intensität modificirt werden müßte. Die Tinten oder Farbentöne haben, ohne Zweifel, großen Glanz, aber die Halbtinten erhöhen ihn noch. Weiß man z. B., daß eine Farbe, die leicht und sehr ausgebreitet aufgetragen wird, sich bleich ausnimmt und die Rolle einer Halbtinte spielt, so verliert sie zugleich bedeutend von ihrem Glanze, weil sie wenig Flußmittel enthält. Wird sie dagegen mit einer andern Farbe versetzt, welche ihre zu große Lebhaftigkeit mildert, so erhält sie zu gleicher Zeit den Charakter, der ihr Werth giebt, und man hat dabei offenbaren Vortheil.

Dem so eben Dargelegten widersprechen wollen, würde ebensoviel sein, als die Behauptung aufstellen, daß man mit Roth die Fleischfarbe nachahmen könne, sobald man es nur so leicht auftrage, daß es auf der Glasur kaum einen Hauch bilde. Aber wenn dieses möglich wäre, so würde man es auch bereits ausgeführt haben. Aber man sieht, daß dieses nicht der Fall ist, weil wir eben zur Nachahmung der Carnation eine Farbe besitzen, die aus nichts Anderem, als Roth, besteht, dem nur eine ansehnliche Quantität Thonerde zugesetzt worden ist, die durch ihre weiße Farbe das Feuer der rothen Farbe mildert, welche Eigenschaft die weiße Farbe Nr. 3, zu welcher wir eben das Recept mitgetheilt haben, im höchsten Grade besitzt, und zwar nicht allein in Bezug auf die rothe Farbe, sondern hinsichtlich aller Farben, die nur auf der Palette des Porzellanmalers vorkommen.

§. 2. Von der grauen Farbe.

Nr. 1. Grau.

Bleiglas-Fluß Nr. 1 . . .	12 oder 13 Theile.
Dunkelkönigsblau	1 „
Schwarzes Email	2 „
Jonquillengelb	4 „
Emailweiß Nr. 1	1 „

Diese Farbe wird blos sehr fein zusammengerieben.

Nr. 2. Rauchgrau.

Mangan	1 Theil.
Desgleichen, schwach geglüht, ...	1 „
Fluß Nr. 1	3 „
Geschmolzener Borax	1 „

Man setzt zuweilen noch etwas Kobaltoxyd zu. Die Farbe wird blos gerieben.

Nr. 3. Gelblichgrau für die braunen und rothen Farben.

Gelb Nr. 6 für Braun	1 Theil.
Blau für Braun Nr. 9	1 „
Zinkoxyd	2—3 „
Graufluß Nr. 2	5 „

Zuweilen setzt man, je nach dem Tone, welchen die Mischung giebt, noch etwas Schwarz zu. Das Verhältniß zwischen Blau und Gelb wechselt.

Nr. 4. Bläulichgrau für Mischungen.

Blau, aus 3 Theilen Fluß Nr. 1 und 1 Theil Kobaltoxyd geschmolzen, ...	8 Theile.
Zinkoxyd	1 „
Eisenviolett	1 „
Fluß Nr. 2	3 „

Man reibt die Farbe und setzt ihr, um das Grau zu erhöhen, etwas Mangan zu.

Nr. 5. Grauschwarz für Mischungen.

Ochergelb Nr. 14 . . . . 15 Theile.
Kobaltoxyd . . . . 1 „

Man reibt das Gemenge und frittet es in einem Tiegel, bis es den verlangten Ton hat. Um das Schwarz zu erhöhen, setzt man etwas Manganoxyd, zuweilen auch etwas mehr Kobaltoxyd, zu.

§. 3. Von der schwarzen Farbe.

Die schwarze Farbe ist, wie wir bereits bei Gelegenheit der Grundfarben und der zusammengesetzten Farben erwähnt haben, gar keine Farbe, sondern vielmehr der Mangel aller bestehenden, oder der Mangel des Lichts. Eine solche Farbe (wir wollen ihr dennoch diesen Namen geben) scheint auf den ersten Blick leicht zusammensetzbar zu sein, indessen müssen viele Schwierigkeiten besiegt werden, ehe dieses gelingt, und dabei sind hauptsächlich zwei Klippen zu vermeiden, einmal, daß die Farbe nicht zu trocken unter dem Pinsel werde, und sodann, daß sie zu wenig Intensität erlange. Wenn der Fluß zu sehr vorherrscht, so verfällt man in diese beiden Unannehmlichkeiten. Will man dem Uebel durch Verminderung des Flusses, oder durch Vermehrung des Oxydbetrages abhelfen, was auf eins hinausläuft, so erhält man eine matte Farbe, die keinen Glanz hat und folglich dem Zwecke des Porzellanmalers nicht entsprechen kann. Man muß in allen diesen Dingen ein gewisses Mittel beobachten, welches zur Erreichung des Zweckes verhilft, aber eben dieser Mittelweg ist so schwierig zu finden.

Drei Metalloxyde tragen zur Bildung der schwarzen Farben bei, nämlich das Manganoxyd, das Kupferoxyd und das Kobaltoxyd. Diese drei Oxyde enthalten zusammen die Elemente der drei Grundfarben, was sich weiter unten näher ergeben wird, so daß man glauben sollte, eine Mischung von Blau, von Roth und von Gelb müßte ein sehr schönes Schwarz geben; streng ge-

nommen ist es indessen nicht so, denn das aus dieser Mischung gewonnene Schwarz hat keineswegs den Farbenton, den man in der schwarzen Farbe zu finden wünscht. Dieses rührt vielleicht davon her, daß man die respektiven Quantitäten noch nicht richtig getroffen hat, oder mehr noch davon, daß die Grade einer geringern oder einer größern Oxydation fast immer fehlen. Dieser Umstand muß nothwendig viel dazu beitragen, daß das Schwarz aus obiger Mischung nur höchst mangelhaft erscheint, obgleich die drei Grundfarben in den drei bereits genannten Oxyden enthalten sind. Dieses läßt sich auf folgende Art beweisen:

Das Blau, welches aus dem Kobalt dargestellt wird, ist wesentlich eine Grundfarbe, d. h., eine solche, die ihren Ursprung aus keiner andern Farbe ableitet, und welche folglich unzersetzbar ist, aber mit einer andern Grundfarbe gemischt, eine unendliche Menge von Farbentönen bilden kann, die alle den zusammengesetzten Farben angehören. So ist z. B., das Manganoxyd, dessen eigenthümliche, völlig entwickelte Farbe ein mehr oder weniger deutlich ausgesprochenes Violett ist, was sich aus den Verglasungen ergiebt, zu welchen dieses Oxyd als Bestandtheil gewonnen wird, nur aus Blau und Roth, zwei Grundfarben, zusammengesetzt. Das Kupferoxyd, welches immer das Grün liefert, wenn es in den Verglasungen nicht mit andern Substanzen verbunden wird, kann als eine Zusammensetzung von Blau und Gelb betrachtet werden.

Hieraus ergiebt sich also, daß die Grundfarben in ihrer Vereinigung die schwarze Farbe bilden. Will man indessen diese drei Farben direkt miteinander verbinden, so erhält man die gewünschten Resultate keineswegs.

Die schwarze Farbe wird auf folgende Weise zusammengesetzt.

Nr. 1. Schwarz.

Manganoxyd	1 Theil.
Kobaltoxyd	1 „

Kupferoxyd	1	Theil
Metallisch-alkalischer Fluß Nr. 7 .	5	„

Soll das Schwarz etwas ins Grüne schielen, so muß man die Menge des Kupferoxyds vermehren; soll es einen Stich ins Blaue haben, so vermehrt man das Kobaltoxyd, und sollte endlich diese Farbe etwas zu strengflüssig sein, so hätte man das Verhältniß des Flußmittels zu vermehren.

Nr. 2. Sammetschwarz.

Ein vorzüglich schönes Sammetschwarz auf die Glasur erhielt Hr. Creuzburg aus:

Böhmischer Pechblende	6	Theile.
Manganoxyd (geglühter Braunstein)	4	„
Geglühtem Kobaltoxyd	3	„
Kupferoxyd	2	„
Eisenhammerschlag	2	„
Fluß Nr. 6	30	„

Eine Farbe, welche die Franzosen Chatiron (Ferne, Schattenfarbe) nennen, ist ganz auf dieselbe Weise, wie das Schwarz zusammengesetzt, nur mit dem Unterschiede, daß eine kleinere Gabe des Flußmittels dazu genommen wird, weil sie zur Darstellung der Knoten, der Rippen und alles dessen benutzt zu werden pflegt, was auf den Blättern der Bäume und Blumen in etwas scharfen Umrissen erscheinen muß; herrschte nun das Flußmittel zu sehr vor, so würden die Striche durch die Schmelzung ineinander verfließen und nicht mehr soviel Effekt hervorbringen. Diese Farbe wird, in der Regel, nur auf oder unter dem Grün angewendet, und hat folgende Zusammensetzung:

Nr. 3. Chatiron oder Ferne.

Manganoxyd	1	Theil.
Kobaltoxyd	½	„
Kupferoxyd	1	„
Metallisch-alkalischer Fluß Nr. 7 .	3	„

Nr. 4. Dunkelschwarz.

Kobaltoxyd	2	Theile.
Kupferoxyd	2	"
Manganoxyd	2	"
Bleiglas=Fluß Nr. 1	6	"
Geschmolzener Borax	½	"
Man schmelze und setze zu:		
Manganoxyd	1	"
Kupferoxyd	2	"

Wird gerieben, nicht geschmolzen

Das Iridium und das Rhodium geben, wie zuerst der Geheime=Bergrath Frick endeckt hat, ausgezeichnet schöne schwarze und graue Porzellanfarben, die sich mit sehr vielen andern Porzellanfarben verarbeiten lassen und auf diese nur, wie Schwarz oder Grau, wirken.

Die besonders aus Iridium angefertigten schwarzen Porzellanfarben sind so tief und rein schwarz, daß jede andere schwarze Porzellanfarbe, nach dem Einbrennen dagegen gehalten, bräunlich aussieht. Sie haben den höchsten Glanz und springen, selbst nach vier= und mehrmaligem Einbrennen, und so stark als möglich aufgetragen, nicht von der Glasur ab. Die grauen Porzellanfarben, aus Iridium, haben den reinsten grauen Farbenton, ohne die geringste Nüance ins Bräunliche oder Bläuliche, und nehmen, gut bereitet, selbst in den dünnsten Lagen aufgetragen, nach dem Einbrennen vollständigen Glanz an. Es läßt sich aus dem Iridium daher eine Farbe für Porzellan bereiten, die, eingebrannt, ganz dasselbe leistet, was der chinesische gute Tusch auf Papier.

Iridiumschwarz.

Nach Malaguti reibt man Graufluß 75 Theile und Iridiumsesquioxyd 25 Theile zusammen, und die schwarze Farbe kann nun sogleich verwendet werden. Diese Farbe ist sehr gut und bietet alle Qualitäten dar, welche man in den schwarzen Farben zu finden wünscht, nämlich sich mit allen Farben und hauptsächlich mit den

rothen mischen zu lassen, so daß nach dem Brande die Farbenabstufungen, welche man durch die Mischung erlangt hatte, unversehrt bleibt; aber dieses Schwarz ist theuer, und aus diesem Umstande erklärt es sich wohl, warum man bis jetzt dem aus Eisen und Kobalt erzeugten Schwarz den Vorzug gegeben hat.

Alle diese Farben eignen sich auch für Frittenporzellan, für Fayence 2c., sobald man sie nur bei der Temperatur des Retouchirfeuers brennt.

Um sie im ersten Malerfeuer zu brennen, muß man das Flußmittel noch modificiren und z. B. folgendes Flußmittel anwenden:

Mennige oder Bleiglätte .	60	Theile.
Weißen Quarzsand . .	15	"
Krystallisirte Borsäure . .	25	"

Auch das Uranoxyd giebt eine ausgezeichnet schöne schwarze Farbe unter der Glasur und fürs große Porzellanfeuer. (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. 31, S. 17.)

Schwarze Farbe auf Porzellan.

Als der Chemiker Gentele in Stockholm das Verhalten des Chromoxyds zum Eisenoxyde näher untersuchte, stellte sich folgendes heraus: Innige Gemenge von Eisenoxyd und Chromoxyd, der stärksten Hitze des Porzellanofens ausgesetzt, sintern immer zu einer schwarzen Masse zusammen; das Pulver derselben ist stets braun oder schwarzbraun; die Höhlungen der Masse zeigen sich immer krystallinisch. Unter der Glasur auf Steingut aufgetragen (durch Drucken oder Malen auf gewöhnliche Weise) geben diejenigen Gemenge, welche ½ Mischungsgewicht Chromoxyd (40 Gewichtstheile) auf 2 Mischungsgewichte Eisenoxyd (156 Gewichtstheile) enthalten, eine rein schwarze Farbe; enthalten die Gemenge mehr Chromoxyd, so entsteht Braun, welches um so mehr in Gelb und Grün übergeht, je stärker das Chromoxyd vorwaltet.

Die Andeutung, durch das angegebene Verhältniß zwischen Chromoxyd und Eisenoxyd eine schwarze Farbe auf Steingut und Porzellan erhalten zu können, ließ der Verfasser nicht unberücksichtigt; fortgesetzte Versuche ergaben, daß man dieselbe schwarze Verbindung erhält, wenn man ein Gemenge von Eisenoxyd mit $\frac{1}{4}$ Chromoxyd (oder mit $\frac{1}{3}$ zweifach chromsaurem Kali) im Windofen einer heftigen Weißglühhitze (der Schmelzhitze des Gußeisens) aussetzt; desgleichen, wenn man im Porzellanofen ein Gemenge von 4 Theilen Eisenoxyd, $1\frac{1}{2}$ Theil zweifach chromsaurem Kali und 2 Theilen Kochsalz einem Brande aussetzt. Bei Anwendung von Chromoxyd sintert das Ganze zu einer sehr harten schwarzen Schlacke zusammen; bei Anwendung von zweifach chromsaurem Kali geschieht dieses ebenfalls, aber zahlreiche Partien der Masse sind krystallisirt, und das auf diesem Wege erhaltene Produkt muß vor dem Gebrauche nach dem Malen mit Wasser behandelt werden, um Kochsalz und etwas unzersetztes chromsaures Kali auszuziehen.

Die Krystalle der Verbindung von Eisenoxyd mit Chromoxyd zeigen sich bei 200facher Vergrößerung als Oktaëder und Abschnitte derselben; sie sind kohlschwarz und spiegeln außerordentlich, so daß sie durchsichtig zu sein scheinen. Mit Borax schmilzt die Verbindung zu einer schwarzen undurchsichtigen Schlacke. Beim Glühen mit Salpeter auf der Weingeistlampe wird sie nicht angegriffen, es müßte denn ein wenig überschüssiges Chromoxyd vorhanden sein; auf Platinblech vor dem Löthrohre wirkt der Salpeter erst ein, nachdem er vollständig zersetzt ist, worauf durch die oxydirende Flamme chromsaures Kali gebildet wird.

Als Porzellanfarbe ist diese Verbindung die schönste schwarze Farbe und auch wohlfeiler als jede andere, weil man als Eisenoxyd das gewöhnliche Englischroth verwenden kann. Im Vergleich mit dem bisher angewandten schwarzen Farben besitzt sie überdieß die schätzbare Eigenschaft, daß ihr Ton nicht wechselt, weder bei verschiedener Temperatur, noch bei verschiedener Dicke der

Glasur, unter welcher glatt gebrannt wird, weil die Farbe in letzterer unlöslich ist, daher auch jeder einzelne Punkt eines Kupferabdruckes in seiner vollen Reinheit auf dem Porzellanstücke wieder gegeben ist. Bisher wendete man als schwarze Farben hauptsächlich Gemenge von Eisenoxyd, Chromoxyd, Manganoxyd und Kobaltoxyd an; diese Farben sind wegen des Kobaltoxydes theuerer; der Hauptübelstand ist aber, daß sie mit der Dicke der Glasur und der Hitze im Glättofen ihren Ton wechseln, indem einige Oxyde sich lösen und ihren Farbenton ausbreiten, wie das Kobaltoxyd, oder verschwinden, wie das Eisenoxyd und Manganoxyd, so daß selten aus einem Ofen ein Geschirr von gleichem Schwarz herauskommt, während nicht selten Tafelservicegeschirr von gleicher Farbe begehrt wird.

Der Verfasser hat bereits mehrere hundert Pfund der aus Eisenoxyd und Chromoxyd bestehenden schwarzen Farbe verbraucht und kann versichern, daß sie von keiner anderen hinsichtlich der Stärke, Reinheit, Gleichheit und Billigkeit erreicht wird. Alle aus England bezogenen und dort gebräuchlichen schwarzen Farben, Gemenge der schon erwähnten Oxyde, stehen seiner Farbe an Tiefe nach und wechseln überdieß ihre Nuance, wie bereits bemerkt wurde.

Es ist noch zu bemerken, daß auch der Niederschlag, welchen neutrales chromsaures Kali in schwefelsaurem Eisenoxydul hervorbringt, nach dem Auswaschen und Glühen dieselbe schwarze Farbe giebt.

Chromoxyd und Zinkoxyd. — Setzt man gleiche Theile von krystallisirtem Zinkvitriol und zweifach chromsaurem Kali der stärksten Hitze des Porzellanofens aus, so erhält man ebenfalls eine schwarze krystallinische Verbindung, welche, wie die vorhergehende, unter der Glasur ein reines Schwarz liefert.

Wenn man zweifach chromsaures Kali auf der Weingeistlampe in einem Porzellantiegel schmelzt und Zinkoxyd (dasjenige des Verfassers war durch Glühen von Zinkvitriol im Porzellantiegel gewonnen und enthielt keine

Spur Schwefelsäure) hinzufügt, so wird das chromsaure Kali sehr rasch zersetzt, es entwickelt sich Sauerstoffgas und es setzt sich eine schwarze Zinkverbindung ab, welche mit der vorher erwähnten identisch zu sein scheint.

Da Eisenoxyd billiger ist, als Zinkoxyd und die schwarze Farbe von letzterem keinen Vorzug vor der mit Eisenoxyd bereiteten zu haben scheint, so wird die Verbindung von Chromoxyd mit Zinkoxyd weniger in Gebrauch kommen.

Chromoxyd und Kupferoxyd. — Bringt man Kupferblech mit zweifach chromsaurem Kali in den Porzellanofen, so erhält man das Blech von graugrüner Farbe, zum mehr als zehnfachen Volum aufgeschwollen, aber nicht geschmolzen. Die entstandene Masse färbt unter der Glasur grün. — Fällt man hingegen Kupfervitriol mit neutralem chromsauren Kali, wäscht den Niederschlag gut aus und glüht ihn dann im Porzellanofen, so gleicht er den Verbindungen vom Chromoxyd mit Eisenoxyd und Zinkoxyd, ist krystallinisch, giebt ein braunschwarzes Pulver und liefert unter der Glasur ebenfalls eine satte, rein schwarze Farbe.

§. 4. Von der blauen Farbe.

Die blaue Farbe ist eine Grundfarbe; sie wird aus dem Kobalt gewonen und ist nicht leicht darzustellen, wenn es sich darum handelt, sie in großer Reinheit zu erhalten. In diesem Zustande kann sie aber nur auf dem Porzellan angewendet werden. Die ganze Schwierigkeit in der Darstellung dieser Farbe besteht darin, das Kobaltoxyd von allem Eisen und Nickel zu befreien, die immer mit ihm verbunden sind. Durch mehr oder weniger complicirte Operationen gelangt man dahin, diese Oxyde zu scheiden; aber man hat, nachdem dieses geschehen, noch keine blaue Farbe. Um diese zu erlangen, muß man das Kobaltoxyd mit Kieselerde und einer gewissen Quantität Alkali verglasen, wodurch man kieselsaures Kobalt erhält. Diese Mischung aber giebt nothwendig eine rauhanzufüh-

lende Substanz, die sich nur schwierig mit dem Pinsel verarbeiten läßt, weil sie sich immer der Natur des Glases nähert, und es ist bekannt, nach dem, was wir mehrmals gesagt haben, daß eine glasige Substanz, wie gut sie auch gemahlen sei, niemals eine leicht zu verarbeitende Farbe werden könne.

Hat man reines Kobaltoxyd, dessen Darstellung in der ersten Abtheilung gelehrt worden ist, so besitzt man deshalb noch keine schöne blaue Farbe. Um diese zu erlangen, muß das Oxyd erst mit nachfolgendem Flußmittel verglast werden:

Kobaltoxyd	. . . . . .	3 Theile.
Alkalischer Fluß Nr. 5	. .	2 „

Man mischt diese beiden Substanzen gut, trägt sie in einen guten Schmelztiegel ein und setzt sie im Schmelzofen der höchsten Gluth aus, die 1½ Stunde lang unterhalten werden muß. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man den Schmelztiegel vom Feuer, läßt ihn erkalten, zerschlägt ihn und löst sorgfältig das gebildete Glas von den Scherben ab. Dieses Glas hat eine so dunkelblaue Farbe, daß es wie Schwarz erscheint. Nach dem Pulverisiren wird es aber beträchtlich heller. Man reibt davon eine kleine Quantität, macht damit eine Probe auf einem Porzellanscherben und überzeugt sich, ob die Farbe hinlänglich schmelzbar sein. Sollte dieses nicht der Fall sein, so setzt man ein Wenig Flußmittel zu; ist sie dagegen zu schmelzbar, so muß man das Abschuppen befürchten, und um dieses zu verhindern, setzt man noch einen, oder einen halben Theil Kobaltoxyd zu, ehe der Schmelztiegel ins Verglasungsfeuer kommt.

Nr. 1. Ein sehr schönes, ins Röthliche spielendes Dunkelblau unter die Glasur.

Nach Herrn Creuzburg's Versuchen wurde dieses Dunkelblau dargestellt aus:

Zinkoxyd	. . . .	2 Theile.
Phosphorsaurem Kobaltoxyd und Thonerde-Silicat-Hydrat	. . .	4 „

Das Thonerde-Silicat-Hydrat wird erhalten durch Zersetzung einer Alaunauflösung mit einer Auflösung von Wasserglas und einer entspechenden Menge Kali, um den unzerlegt gebliebenen Antheil Alaun zu zersetzen, resp. dessen Thonerde abzuscheiden.

Die drei zarten Niederschläge wurden, ohne vorher geschmolzen zu werden, blos im Wasser aufs Feinste vertheilt.

Eine Mischung aus 1 Theil phosphorsaurem Kobaltoxyd und 3 Theilen Fluß Nr. 8 gab, geschmolzen, ein prächtiges, sattes, ins Röthliche schielendes Blau. Mit Oel angerieben und auf Porzellan dem Muffelfeuer ausgesetzt, kam dasselbe zuweilen zwar ebenso schön wieder heraus; zuweilen aber auch insofern mangelhaft, als es an den dünn aufgetragenen Stellen grau hervorguckte; wurde dasselbe nur etwas zu dick aufgetragen, so bekam es, eingeschmolzen, leicht Risse und sprang ab.

Nr. 2. Schönes Kornblumenblau.

Kobaltoxyd	1	Theil.
Zinkoxyd	2	„
Fluß Nr. 9	6	„

Die Mischung wird geschmolzen, und man erhält dann ein untadelhaftes Kornblumenblau, welches nicht rissig wird.

Nr. 3. Indigblau.

Kobaltoxyd	1	Theil.
Fluß Nr. 3	2	„

Blättert sich diese Farbe ab, so setzt man ¼ Theil geschmolzenen Bleiglanzfluß (Nr. 1) zu.

Nr. 4. Türkisblau.

Kobaltoxyd	1	Theil.
Zinkoxyd	3—4	„
Fluß Nr. 2	6	„

Man schmelze und gieße die Masse. Ist sie nicht genug grünlich, so vermehrt man das Zink und den Fluß.

Nr. 5. Lasurblau.

Kobaltoxyd	1	Theil.
Zinkoxyd	2	„
Fluß Nr. 2	8	„

Man schmelzt das Gemenge.

Nr. 6. Dunkellasurblau.

Kobaltoxyd	1	Theil.
Zinkoxyd	2	„
Fluß Nr. 2	5	„

Die Schönheit dieser Farbe hängt von der Dosis des Flusses ab. Man muß so wenig, als möglich davon zusetzen, jedoch muß die Farbe auch Glanz haben. Zuweilen nimmt man weniger, als die angenommene Dosis.

Nr. 7. Veilchenblau zum Grundiren.

Blau Nr. 9	4	Theile.
Goldviolett Nr. 7	2	„

Man setzt mehr oder weniger Violett zu und reibt die Farbe ab, aber schmelzt sie nicht.

Nr. 8. Lavendelblau zum Grundiren.

Himmelblau Nr. 9	4	Theile.
Goldviolett Nr. 7	3	„

Zuweilen setzt man ein Wenig Carmin zu und reibt die Masse, ohne sie jedoch zu schmelzen.

Nr. 9. Himmelblau für die braunen Farben.

Kobaltoxyd	1	Theil.
Zinkoxyd	2	„
Fluß Nr. 2	12	„

Man reibt, schmelzt und gießt die Masse.

§. 5. Von der grünen Farbe.

Die grüne Farbe wird aus zwei Metallen, dem Kupfer und dem Chrom, dargestellt. Das Kupferoxyd

giebt eine ganz schöne grüne Farbe, wenn es mit den Flüssen verglast wird, aber es ist etwas schwierig mit dem Pinsel zu verarbeiten, weil ein Glas immer nur eine kurze Farbe, ohne alle Bindung liefert. Diese Farbe ist indessen unentbehrlich, denn sie liefert Tinten, die ihr eigenthümlich gehören, und welche das Chromoxyd nicht gewähren kann. Sie wird auf folgende Weise zusammengesetzt:

Nr. 1. Kupfergrün.

Kupferoxyd	4	Theile.
Weißes Antimonoxyd	1	„
Metallisch-alkalischer Fluß Nr. 7 . .	6	„

Aus der Quantität des Flußmittels ist schon ersichtlich, daß diese Farbe etwas trocken sein müsse. Wie dem aber auch sei, so giebt man die Mischung in einen Schmelztiegel und behandelt sie ebenso, wie das Kobaltblau.

Indem man dieser grünen Farbe entweder Blau, oder Gelb zusetzt, bekommt man mehr oder weniger dunkle Abstufungen.

Nr. 2. Smaragdgrün.

Kupferoxyd	1	Theil.
Antimonsäure	10	„
Fluß Nr. 1	30	„

Das Kupfergrün verschwindet gänzlich im Starkfeuer.

Ein anderes Grün wird aus Chromoxyd dargestellt. Das Chrommetall ist 1797 durch Vauquelin bei Gelegenheit einer Analyse des sibirischen rothen Bleierzes entdeckt worden. Später hat man dasselbe in anderen Fossilien, die im Departement Var in Frankreich, in Steyermark, in Böhmen und in Nordamerika vorkommen, aufgefunden. Man hat diese Fossilien Chromeisenstein genannt, der eine Verbindung von Chromoxydul und Eisenoxydul ist. Der Chromeisenstein hat eine graubläuliche und manchmal schwärzliche Farbe und wird, um da-

raus das grüne Chromoxydul zu erhalten, auf die in der ersten Abtheilung §. 4 beschriebene Weise behandelt.

Dieses Chromoxydul ist sehr feuerbeständig und kann, z. B., das stärkste Feuer des Porzellanofens aushalten, ohne sich zu verflüchtigen; auch wendet man es mit Erfolg zum Grundiren der Geschirre an, die mit Gold verziert werden sollen. Man kann das Grün beliebig entweder durch Zusatz von ein Wenig Blau, oder von ein wenig Gelb verändern. Diese Farben brauchen nicht verglast zu werden, ehe man sie anwendet, was viel dazu beiträgt, daß sie sich mit dem Pinsel sehr leicht verarbeiten lassen. Dieses Chromgrün besteht aus:

Nr. 3. Chromgrün.

Chromoxyd	. . . .	3 Theile.
Alkalischer Fluß Nr. 5	. . .	4 „

Obgleich der Fluß in seiner Composition in beträchtlicher Quantität vorwaltet, so ist dennoch diese Farbe keineswegs schwierig zu verarbeiten. Dieses rührt daher, daß das Chromoxyd sehr erdig ist und die trockne Beschaffenheit des Flusses dadurch verbessert. Dieses Grün wird häufig zu den Grundirungen angewendet, die im Muffelfeuer eingebrannt werden, ebenso auch zu Landschaften, wo es durch seine Frische und die Mannichfaltigkeit der Tinten eine große Rolle spielt.

Nr. 4. Blaugrün.

Grünes Chromoxydul	. . .	1 Theil.
Kobaltoxyd	. . . .	2 „

Man reibt beide und schmelzt sie im Starkfeuer. Das Produkt ist eine nur wenig geschmolzene Masse, von welcher man den mit dem Tiegel in Berührung gekommenen Theil absondert, alsdann die Masse im Mörser zerkleinert, und auf 1 Theil derselben 3 Theile Fluß Nr. 3 zusetzt.

Nr. 5. Wiesengrün.

Grünes Chromoxydul . . . 1 Theil.
Fluß Nr. 3 . . . . 3 „

Man reibt und schmelzt beide zusammen.

Das aus Chromquecksilber dargestellte Chromoxydul liefert der Porzellanmalerei immer das schönste Chromgrün; man bekommt aber aus dem Chromquecksilber nach dem Glühen kaum 18 Procent Chromgrün, und wenn man nun nicht im Großen arbeitet und das Quecksilber beim Glühen seiner Chromverbindung nicht in Vorlagen auffängt, in welchen Wasser vorgeschlagen ist, so kommt die Farbe theuer zu stehen. Herr Creuzburg hat beim Darstellen des chromsauren Quecksilberoxyduls ein grünes Nebenprodukt zu erhalten versucht und auch erhalten. Wenn man nämlich das Chromquecksilber aus dem chromsauren Kali durch Quecksilbersalpeter niedergeschlagen und der mennigrothe Niederschlag sich abgesetzt hat, so findet man bei Anwendung eines Ueberschusses von chromsaurem Kali eine gelblich grüne Flüssigkeit obenauf stehen. Diese gelbgrüne Flüssigkeit scheint um so mehr freie Chromsäure zu enthalten, je saurer die Quecksilberlösung war. Durch Alkalien läßt sich daraus nichts niederschlagen. Um das darin noch enthaltene Pigment nicht zu verlieren, versetzt er diese Flüssigkeit mit etwas schwefelsaurem Kupfer, welches darin nur eine schwache Trübung hervorbringt, und präcipitirt hierauf mit kohlensaurem Kali. Der erhaltene Niederschlag war einmal zeisiggrün, das andere Mal papageigrün. Gewaschen, getrocknet und mit Flußmittel versetzt, gab dieser Niederschlag auf Porzellan eine angenehme, papageigrüne Schmelzfarbe, die aber freilich wenig Körper hatte. Nun ist aber bekanntlich das schönste Chromgrün etwas dunkel, düster. Er mischte deshalb das papageigrüne Nebenprodukt unter das Chromgrün und hob dadurch, wie er berechnet hatte, den Ton des Chromgrüns zu einem höheren Grasgrün, erreichte aber dadurch noch besonders einen Mehrgewinn von 25 — 30 Procent an grüner Farbe.

Nr. 6. Drachengrün, Pistaziengrün und Olivengrün.

Man ruft diese Farben aus Chromoxyd mittelst des Flusses Nr. 3 hervor und setzt Dunkelgelb oder Hellgelb Nr. 6. oder Nr. 7 zu, indem man die Quantitäten durch Versuche bestimmt.

Unter die Glasur ist das Chromgrün vortrefflich, weil es nicht ausfließt.

Nr. 7. Englischgrün.

Dem Dr. Luedersdorf ist es gelungen, die seit einiger Zeit auf englischem und französischem Porzellan und Steingut vorkommende schöne mittelgrüne bis blaugrüne Farbe nachzuahmen. Daß dieselbe weder aus Kupferoxyd, noch aus Antimonsäure und Kobaltoxyd bestehe, überzeugte er sich bald. Näher kamen Verbindungen von borsaurem Chromoxyd und borsaurem Kobaltoxyd. Diese letztere Mengung bildet in der That die verlangte Farbe, wenn beide Salze gleichzeitig aus derselben Lösung niedergeschlagen werden. Es ist dabei ziemlich gleichgültig, welche Salze bei dem Oxyde man ursprünglich anwendet. Die folgende Vorschrift ist für die gebräuchlichsten Materialien berechnet; aus ihr fallen natürlich diejenigen Operationen, welche die Reduction der Chromsäure zu Chromoxyd bezwecken, weg, sobald man ein schon fertiges Chromoxydsalz anwendet.

200 Gran doppeltchromsaures Kali werden in 4 Loth heißem destillirten Wasser aufgelöst, der Auflösung $2\frac{1}{4}$ Loth Salzsäure (1,16 spec. Gewicht) zugesetzt, und das Ganze mit 4 Loth Weingeist von 85 Procent Tralles vermischt. Andererseits löst man 150 Gran kohlensaures Kobaltoxyd oder 105 Gran reines Oxyd in 250 Gran Salzsäure auf und fügt die filtrirte Auflösung der obigen Mischung zu.

Die gesammte Flüssigkeit wird darauf eine Viertelstunde gekocht, wobei sich Sauerstoffäther und Essigsäure verflüchtigen, die Chromsäure von dem Kali getrennt und

durch den Alkohol zu Chromoxyd reducirt, letzteres aber von der vorhandenen Salzsäure aufgelöst wird.

Die so erhaltene grüne Flüssigkeit wird jetzt filtrirt und mit dem zehnfachen Volumen Wasser verdünnt, darauf aber durch eine gesättigte Boraxauflösung niedergeschlagen. Die Präcipitation erfolgt nicht augenblicklich, weil ein Antheil Borax durch diejenige Quantität überschüssiger Salzsäure neutralisirt wird, welche, zur leichtern Reduction der Chromsäure, der Mischung beigegeben wurde, und weil die entstehenden borsauren Salze in dem sauren Medium auflöslich sind. Bei fernerem Hinzugießen der Boraxauflösung bildet sich dann aber ein graugrüner, sehr voluminöser Niederschlag. Ist endlich soviel Boraxauflösung zugesetzt, daß die Flüssigkeit schwach alkalisch reagirt, so wird dieselbe mit dem Niederschlage aufgekocht, weil sich sonst der letztere nicht leicht absetzt. Durch das Aufkochen wird die Farbe des Präcipitats etwas lebhafter, und zwar mehr hellblau. Natürlich muß der Niederschlag hierauf ausgewaschen werden; dieß kann indeß nur in dem Präcipitationsgefäße durch Abgießen der Flüssigkeit und oft wiederholtes Ersetzen derselben durch Wasser geschehen, da ein Auswaschen auf dem Filter bei irgend größeren Quantitäten der Niederschläge, wofern sie nicht entschieden körnig sind, ganz unzulänglich ist. Ist das Aussüßen beendigt, so wird der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, getrocknet und stark ausgeglüht. Nach dem Glühen ist derselbe, wenn die Hitze nicht zu heftig war, schön blaugrün, bei heftiger und anhaltender Hitze aber fast schwarz, was seiner nachherigen Schönheit als Farbe jedoch keinen Abbruch thut, indem er schon beim Reiben auf dem Reibsteine lebhaft grün wird.

Die vorliegende Mischung enthält die beiden Oxyde zu gleichen Theilen. Soll nun aber die Farbe weniger blaugrün, also mehr mittelgrün werden, so muß sich das Chromoxyd zu dem Kobaltoxyd wie 3 zu 2 verhalten. Die für dieses Verhältniß anzuwendenden Quantitäten sind demnach einerseits folgende:

Doppelt-chromsaures Kali . .	1	Loth	=	100	
Heißes Wasser zum Auflösen					
desselben	5	„	=	500	
Salzsäure	$2\frac{1}{5}$	„	=	265	
Weingeist	$4\frac{1}{2}$	„	=	288;	
andererseits:					
Kohlensaures Kobaltoxyd . . .	$\frac{1}{2}$	„	=	120	
Salzsäure	$\frac{5}{6}$	„	=	200	

Die aus dieser Mischung nach dem Glühen hervorgehende Farbe ist gerieben zwar auch noch blaugrün; wird sie aber mit einem Flusse, der wenig Alkali enthält, auf der Glasur eingeschmolzen, so ist ihre Nüance ein brillantes Mittelgrün.

In welchem Verhältnisse übrigens beide Oxyde zueinander auch stehen mögen, immer hat die Zusammensetzung des Flusses einen Antheil an der zu erwartenden Nüance. Enthält derselbe gar kein Alkali, sondern nur Bleioxyd, so nähert sich der Ton der eingeschmolzenen Farbe stets mehr dem Gelbgrünen; enthält er hingegen gleichzeitig etwas Alkali, so ist der Ton gleich dem der uneingebrannten Farbe, und ist das Alkali vorwaltend, so fällt die Farbe eingeschmolzen mehr blaugrün aus, als sie vor dem Schmelzen war. Dasselbe Verhältniß findet natürlich auch statt, indem hier der größere oder geringere Bleioxyd- oder Alkaligehalt der Glasur auf die Nüance von Einfluß ist.

In allen Fällen ist die Farbe sehr schön; sie hat eine große Klarheit und Tiefe, und diese letztere Eigenschaft macht es sogar erforderlich, wenn sie als Druckfarbe oder zum Fond dienen soll, daß sie mit Weiß gemischt werde, weil sonst jeder dickere Pinselstrich durch Verdunkelung sichtbar wird. Zu dieser Mischung eignet sich nichts besser, als Zinkoxyd, besonders wenn es seinerseits mit einem mehr Alkali als Bleioxyd haltenden Flusse nicht zusammengeschmolzen, sondern nur gemischt wird. Wird die Farbe hiermit versetzt, so wird sie zwar lichter, aber eben dadurch um so schöner; auch läßt sie

sich jetzt gleichförmig auftragen, ohne nach dem Einschmelzen hellere oder dunklere Stellen zu zeigen.

Was das Einschmelzen dieser Farbe anlangt, so erfolgt dasselbe sehr leicht. Und hierzu trägt hauptsächlich die Beschaffenheit der färbenden Oxyde, indem sie als boraxsaure Salze innig miteinander gemischt sind, bei; auch läuft die Farbe nicht aus, d. h. die Malereien bekommen keine gelben Ränder — ein Fehler, den sonst alle Chromoxyde, wenn sie mit bleihaltigen Flüssen, oder unter bleihaltigen Glasuren eingeschmolzen werden, an sich tragen.

§. 6. Von der gelben Farbe.

Das Gelb ist ebenfalls eine Grundfarbe und wird aus mehreren Metallen, wie z. B. aus Antimonsäure und Bleioxyd dargestellt. Zuweilen setzt man Zinnsäure und Zinkoxyd, und häufig auch schwefelsaures Eisenoxyd zu, welches auf die Weise bereitet worden ist, daß man verdünnte Auflösungen von Eisenvitriol der Luft aussetzte.

Diese Farben verändern sich nicht in der Muffel, aber sie verschwinden beinahe ganz im Starkfeuer. Durch den Rauch werden sie leicht verändert, indem sich durch denselben das Bleioxyd reducirt und ein schmutziges Grau entsteht.

Man hat Gelb aus chromsaurem Blei angewandt, allein diese Farbe ist im Gebrauch so unsicher. In Deutschland bedient man sich des Uranoxyds, welches ein schönes Gelb giebt. In Frankreich hat man jedoch an dem Urangelb keinen Vorzug vor den schon bekannten gelben Farben gefunden.

Nr. 1. Feuerbeständiges Gelb.

Antimonsäure . . . . . . 1 Theil.
Mennige . . . . 1—2 „

Man mischt beide Ingredienzien gut untereinander, trägt sie in einen Schmelztiegel und setzt denselben in einen Ofen des Laboratoriums, wo man ein gelindes Feuer $\frac{3}{4}$ Stunden lang unterhält. Hierauf nimmt man

den Schmelztiegel heraus, zerschlägt ihn und wird finden, daß die Mischung sich in eine sehr reiche gelbe Farbe verwandelt habe.

Man kann auf dieselbe Weise mehr oder weniger dunkle Farbentöne erhalten, sobald man nur weiß, daß jemehr das Bleioxyd in der Composition vorherrscht, die Farbe um desto blaßgelber wird.

Nr. 2. Feuerfestes Gelb für die Tuschen.

Gelb Nr. 1	1	Theil.
Weißes Email des Handels	2	„

Man schmelzt und gießt die Masse. Ist sie im Feuer nicht haltbar genug, so setzt man etwas weißen Quarzsand zu.

Nr. 3. Schwefelgelb.

Antimonsäure	1	Theil.
Schwefelsaures Eisenoxyd	8	„
Zinkoxyd	4	„
Fuß Nr. 1	36	„

Die Ingredienzien werden fein gerieben und zusammengeschmolzen. Ist die Farbe zu dunkel, so vermindert man die Quantität des Eisensalzes.

Nr. 4. Sehr schönes Gelb.

Antimonsäure	1	Theil.
Bleiweiß	1½	„
Salmiak	1	„

Die Ingredienzien werden mit einander gemischt, dann pulverisirt, durch ein Sieb geschlagen und in einem Treibscherben in den Calcinirofen gesetzt. Man unterhält in demselben ein Feuer, welches hinlängliche Intensität besitzt, um den Salmiak zu zersetzen und zu subliminiren. Diese Operation ist vollendet, sobald man nicht den geringsten Rauch mehr bemerkt. Die Composition muß alsdann eine gelbe Farbe haben; man nimmt sie aus dem Feuer, läßt sie kalt werden und süßt sie dann mehrmals mit warmem Wasser aus. (*

Nr. 5. Gelb.

Weißes Zinnoxyd	2	Theile.
Mennige	1	„
Schwefelsaure Thonerde (Alaun)	1	„

Man verbindet 3 Theile dieser gelben Farbe mit 3 Theilen Fluß Nr. 6. Sollte die Farbe zu schmelzbar, oder zu strengflüssig sein, so vermindert oder vermehrt man den Fluß.

Nr. 6. Gelb für die braunen und grünen Farben.

Antimonsäure	2	Theile.
Schwefelsaures Eisen	1	„
Fluß Nr. 1	9	„

Man schmelzt diese Farbe und setzt ihr zuweilen etwas Neapelgelb zu, wenn sie zu zart ist.

Nr. 7. Dunkelgelb zur Vermischung mit dem Chromgrün.

Antimonsäure	2	Theile.
Schwefelsaures Eisenoxyd . .	1	„
Fluß Nr. 1	10	„

Diese Farbe wird geschmolzen und gegossen. Man kann die Dosis des schwefelsauren Eisenoxyds etwas verstärken; die Quantität des Flusses kann wechseln.

Nr. 8. Jonquillengelb zu Blumen.

Bleiglätte	18	Theile.
Quarzsand	6	„
Calcine*) von gleichen Theilen Blei und Zinn	2	„
Natron	1	„
Antimonsäure	1	„

Wird gerieben und geschmolzen.

Nr. 9. Wachsgelb.

Bleiglätte	18	Theile.
Quarzsand	4	„

*) Ein calcinirtes Gemenge von Blei- und Zinnoxyd.

Antimonsäure	2	Theile.
Terra die Siena	2	„

Wird geschmolzen. Ist die Farbe zu dunkel, so nimmt man eine geringere Quantität **Terra di Siena.**

Nr. 10. Feuerfestes Wachsgelb.

Das Gelb Nr. 9 wird, ohne geschmolzen zu werden, mit dem weißen Email, oder weißen Quarzsand vermengt, um mehr Härte zu erhalten. Die Quantität richtet sich nach der größern oder geringern Schmelzbarkeit des Gelb.

Nr. 11. Nankingelb zum Grundiren.

Schwefelsaures Eisenoxyd . .	1	Theil.
Zinkoxyd	2	„
Fluß Nr. 1	10	„

Wird gerieben.

Nr. 12. Dunkelnankingelb.

Schwefelsaures Eisenoxyd . .	1	Theil.
Zinkoxyd	2	„
Fluß Nr. 2	8	„

Wird gerieben, nicht geschmolzen.

Nr. 13. Blaßochergelb.

Schwefelsaures Eisenoxyd . .	1	Theil.
Zinkoxyd	2	„
Fluß Nr. 2	6	„

Wird gerieben, aber nicht geschmolzen.

Nr. 14. Dunkelochergelb, sogenanntes Gelbbraun.

Schwefelsaures Eisenoxyd . .	1	Theil.
Zinkoxyd	1	„
Fluß Nr. 2	5	„

Man zerreibe die Ingredienzien, ohne sie zu schmelzen.

Nr. 15. Braunochergelb.

Ochergelb Nr. 14	10	Theile.
Terra di Siena	1	"

Man vermengt die Ingredienzien, ohne sie zu schmelzen.

Nr. 16. Isabellgelb zum Grundiren.

Gelb für die braunen Farben Nr. 6	20	Theile.
Blutroth Nr. 4	1	"

Nr. 17a. Orangegelb zum Grundiren.

Chromsaures Blei	1	Theil.
Mennige	3	"

Man schmelzt die Masse.

Nr. 17b. Citronengelb.

Das basisch-chromsaure Wismuthoxyd bildet eine gute, für sich orangegelbe, nach dem Einschmelzen aber citronengelbe (daher auch nur zu allgemeiner Färbung anwendbare) Farbe, welche sehr leicht einschmilzt. Bei Darstellung desselben muß man sich zuerst nach Wöhler's Methode neutrales chromsaures Wismuthoxyd (s. Abtheilung I. §. 10) verschaffen. Um hieraus das basisch-chromsaure Wismuthoxyd zu bereiten, zerreibt man es möglichst fein, bringt dann auf einen Theil des Salzes 18 Theile Salpeter in einem geräumigen Tiegel zu mäßigem Glühen, und trägt nun, wie bei Bereitung des basisch-chromsauren Bleioxyds, das Wismuthsalz nach und nach ein. Hierbei hat man darauf zu achten, daß der Salpeter immer in mehr lebhaftem, als schwachem Glühen bleibt, weil sonst die Zersetzung nicht vollständig erfolgt. Ist alles Salz eingetragen, wobei die gewöhnlichen Zersetzungserscheinungen sich zeigen, so muß man darauf achten, daß auf dem flüssigen Salpeter keine Klümpchen mehr schwimmen. Ist dieses noch der Fall, so ist die Zersetzung noch nicht beendigt, und man muß den Tiegel so lange in mäßigem Glühen erhalten, bis alle Körnchen

von der Oberfläche verschwunden sind. Ist dieses erfolgt, so nimmt man den Tiegel aus dem Feuer, läßt ihn etwas abkühlen und gießt dann den flüssigen Salpeter von dem Bodensatze ab. Hat sich der Tiegel hierauf noch mehr abgekühlt, so gießt man ihn voll kochenden Wassers und rührt dieses im Verlauf von einer Viertelstunde öfters um, wonach man dasselbe in ein anderes Gefäß entleert, den Tiegel aber von Neuem mit Wasser füllt und dieselbe Operation so oft wiederholt, als in dem Tiegel noch etwas von dem Bodensatze vorhanden ist. Hat man den letztern sonach vollständig gewonnen, so gießt man die darüberstehende gelbe Flüssigkeit ab und wäscht denselben so oft mit Wasser aus, als sich dieses noch irgend färbt.

Dieser Bodensatz ist das verlangte basisch-chromsaure Wismuthoxyd; man sammelt dasselbe nach sorgfältigem Waschen auf einem Filter und trocknet es. Es hat eine sehr angenehme, milde, orangegelbe Farbe, ist etwas körnig und im Wasser unauflöslich. Schon bei dunklem Rothglühen kommt es in Fluß und gestebt nach dem Erkalten zu einer braunen krystallinischen Masse, die, gerieben, wieder ein orangegelbes Pulver giebt.

Nach Herrn Creuzburg giebt chemisch reines Uranoxyd als Schmelzfarbe ein sehr schönes reines Hochgelb. Mit Fluß Nr. 9 bekam die Farbe viel mehr Körper, als mit Fluß Nr. 8. Dasselbe ist leichtflüssig und verträgt also nicht viel Fluß, besonders Fluß Nr. 8, von welchem 2 Theile auf 1 Theil Uranoxyd hinreichend sind. Nimmt man von diesem Flusse 3 Theile auf 1 Theil Uran, so wird die Farbe sehr blaß; nimmt man 4 Theile desselben Flusses auf 1 Theil Uranoxyd, so verschwindet die Farbe ganz, oder ersäuft, nach dem Ausdrucke der Porzellanmaler. Im Bleiflusse Nr. 9 ersäuft die Uranfarbe nicht so leicht, auch wenn davon vielmehr genommen wird; zugleich fällt die Farbe mit diesem Flusse Nr. 9 viel intensiver aus. Drei Theile Fluß Nr. 9 auf 1 Theil Uranoxyd war das passendste Verhältniß.

Unreines Uranoxyd, d. h., solches, wie man es erhält, wenn man die Auflösung der Pechblende in Sal-

petersäure geradezu, ohne auf das mit niederfallende Eisenoxyd rc. zu achten, mit Pottaschenauflösung präcipitirte, gab mit 3 Theilen Fluß Nr. 9 schön Orangegelb. Zusatz von etwas Eisenoxyd verdunkelte die Farbe wenig. Wurde 1 Theil der schwarzen Pechblende geradezu mit 3 Theilen Fluß Nr. 9 am Löthrohre zusammengeschmolzen, so erhielt man eine schwarze Glasperle, welche, mit Oel angerieben und aufs Porzellan aufgetragen, ziemlich schön orangefarben aus der Muffel herauskam. Bekamen aber die Uranfarben etwas starkes Feuer, so kamen dieselben schmutzig orangegelb aus der Muffel. Wurden die Uranfarben zum zweiten Mal ins Muffelfeuer gebracht, so kam das Gelbe mehr oder weniger rein orangefarbig, das Orangegelbe aber schmutzig orangefarbig heraus, zuweilen auch schmutzig braungelb.

Zur allgemeinen Malerei, z. B., zum Mischen mit andern Farben, oder als Grundfarbe, um mit andern Farben darauf zu malen, konnten die Maler das Uran nicht gebrauchen.

So schön daher die gelben Uranfarben sind, so erlauben dieselben doch schon dashalb keinen allgemeinen Gebrauch, weil sie, ohne an ihrer Schönheit zu verlieren, nicht zwei, vielweniger drei Feuer aushalten, was man aber doch von jeder Porzellanfarbe verlangt, weil der Maler die Farben oder die Malerei immer wenigstens zwei Mal ins Feuer bringt.

Aber gleichwohl gestatteten und finden die Uranfarben eine frequente Anwendung, nämlich zum Stupfen der Porzellanwaaren, d. h. zum Ueberziehen der Flächen ganzer Service, wobei die Decorirung der Waaren (mit Gold u. s. w.) so eingerichtet wird, daß das Aufgetragene mit einem Muffelfeuer fertig wird. Solche mit Urangelb ganz überzogene und etwa mit Gold dekorirte Service produciren sich prächtig, sind, was die daran verwendete Uranfarbe betrifft, weil sie nur ein Mal ein Muffelfeuer erhalten, verhältnißmäßig zu ihrer Schönheit wohlfeil und finden mit Recht viele Liebhaber.

Man sagt oft, das Uran sei zu kostspielig, um dessen Anwendung zu gestatten. Dem ist nicht so. Das Uranpecherz erhält man an seinen Bezugsorten um einen so niedern Preis, daß es, auch in weite Entfernung versendet, nicht hoch zu stehen kommt, um davon vortheilhaften Gebrauch machen zu können. Von der böhmischen Pechblende, welche mehrentheils 75 — 80 Procent Uranoxyd giebt, kauft man das Pf. zu 6 Kreuzer Rhein.

Herr Creuzburg hat den Versuch gemacht, das Uran mit Chrom zu verbinden. Das salpetersaure Uranoxyd gab aber mit chromsauren Kali keinen Niederschlag. Diese Mischung inspissirt, löste sich in Wasser wieder ganz auf. Er präcipitirte diese Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali und erhielt einen citronengelben Niederschlag. Gewaschen und getrocknet, schmelzte er diesen Niederschlag mit Fluß Nr. 9 zusammen und erhielt einen Glasfluß von graulich olivengrüner Farbe. Wurde dieser mit Oel angerieben und auf Porzellan aufgestrichen, so kam er ausgezeichnet schön orangefarben, und zwar schöner als das unreine Uranoxyd, aus der Muffel.

Chromsaurer Baryt giebt das schönste Gelb, welches die Porzellanmalerei aufzuweisen hat, und zwar das reine, ins Grünliche schielende Schwefelgelb.

Herr Creuzburg hat bemerkt, daß diese Farbe, obgleich noch wenig bekannt und angewendet, schon vor geraumer Zeit von Godon angegeben worden sei.

Der chromsaure Baryt ist an sich strengflüssig und erfordert $4\frac{1}{2}$ bis 5 Theile Fluß, wenn die Farbe Glanz erhalten soll. Das daraus mit Fluß Nr. 8 erhaltene Gelb hat wenig Intensität; dagegen erhält man mit dem Flusse Nr. 2. ein sattes und so reines Schwefelgelb, daß das Auge nur gerne darauf ruht. Bezüglich seines Verhaltens zu den Flüssen gleicht also der chromsaure Baryt dem Uranoxyd.

Dieses Schwefelgelb aus chromsaurem Baryt ist, insofern er dasselbe kennen gelernt hat, eine gutartige, brauchbare Farbe. Es hält mehrere Muffelfeuer aus, ohne dadurch an seiner Schönheit zu verlieren; springt

nicht leicht ab, wenn es nicht zu dick aufgetragen wird; läßt sich mit Chromgrün mischen; giebt damit verschiedene Gelbgrüne, und verträgt sich auch wahrscheinlich mit den Bleifarben, weil seine Mischung selbst bleihaltig ist. Auf der bleihaltigen Glasur des Steingutes steht dasselbe vorzugsweise gut.

Unter die Glasur auf Porzellanbiscuit gemalt, bekommt man im Scharffeuer mit chromsaurem Baryt ein Grasgrün, dessen feinste Pinselstriche scharfe Begrenzung behalten, nicht ausfließen, nach dem technischen Ausdrucke.

Nr. 18. Gelbbraun.

Diese Farbe erhielt Herr Creuzburg aus:

Zinkoxyd	1	Theil
Rothbraunes Eisenoxyd . . .	1	„
Fluß Nr. 9	8	„

Diese Ingredienzien werden zusammengeschmolzen.

Nr. 19. Gelbbraun

schöner, als das vorige, erhielt derselbe Chemiker aus:

Kohlensaurem Nickeloxyd . .	1	Theil
Antimonsäurehydrat	1	„
Braunrother Eisenoxyd . . .	2	„
Zinkoxyd	2	„
Mennige	6	„

Diese Substanzen wurden mit 12 Theilen Fluß geschmolzen; er steht jedoch in Zweifel, ob er Fluß Nr. 8 oder 9 angewendet habe, vermuthet aber, daß die Farbe bei Anwendung des Flusses Nr. 8 feuriger ausfallen werde, als mit dem Bleifluß.

Blaßgelb für Fleischtöne.

Von dieser Farbe wird gerühmt, daß sie hinlänglich schmelzbar sei, um die Schmelzbarkeit derjenigen, welche nur bei einer gewissen Dicke einen guten Glanz erhalten, zu erhöhen, sie kann sich mit ihnen mischen, indem sie ihnen Körper giebt und sie dabei verdünnt

ohne sie auf andere Weise zu verändern, als wie es ihr eigner Ton mit sich bringt; ferner ist sie möglichst blaß.

Man stellt diese Farbe dar:

Fluß für graue Farben . . .	84	Th.
Kohlensaures Zinkoxydhydrat .	4	„
Eisenoxydhydrat	8	„
Saures antimonsaures Kali .	4	„
	100	Th.

Der Fluß besteht aus:

Glashüttensand	22	Th.
Geschmolzenem Borax	11	„
Mennige	66	„

Nach neuern, von Hrn. Salvetat angestellten, Versuchen erhält man eine in allen Beziehungen bessere Farbe, wenn man nimmt:

Fluß für graue Farben . .	88,02	Theile.
Zinkblumen	3,52	„
Eisenoxydhydrat	7,04	„
Saures antimonsaures Kali .	1,42	„
	100,00	Theile.

Diese Substanzen werden gut zerrieben, dann zwei Mal bei starkem Feuer geschmolzen; das Produkt der Schmelzung ist eine Masse, welche man auf eine eiserne Schaufel ausgießt; in Stücken hat sie das Ansehen des Bouteillenglases, zerrieben wird sie blaßgelb.

Die Zinkblumen bereitet man am besten selbst durch Calciniren des käuflichen Zinks; die letzten Portionen, welche ein Wenig Eisenoxyd enthalten und etwas gelblich sind, sind recht gut zu brauchen.

Das antimonsaure Kali erhält man durch Verpuffen von metallischem Antimon mit 3 Theilen Salpeter; es ist dieß das saure antimonsaure Kali nach Berzelius. Es wird mit kaltem Wasser gut ausgewaschen.

Das Eisenoxydhydrat erhält man durch Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxyduls mittelst einer großen Menge lufthaltigen Wassers; nach ziemlich langer Zeit

setzt sich ein braungelbes Pulver ab, welches 27 bis 28 Procent Wasser enthält, wenn es aus käuflichem Eisenvitriol bereitet und mittelst Brunnenwasser gefällt wurde. Es löst sich in Salzsäure auf und wird von Ammoniak braun niedergeschlagen; Chlorbaryum erzeugt keinen Niederschlag in der Lösung, weshalb es kein basischschwefelsaures Salz sein kann.

Aus reinem Eisenvitriol erhielt Hr. Salvetat durch Zersetzung desselben mittelst destillirten Wassers ein vollkommen reines Hydrat, welches bestand aus:

Wasser	25,30	Theile
Eisenoxyd	74,70	"
	100,00	"

Diese Verbindung entspricht demnach der Formel: $Fe^2 O^3 + 3 H^2 O$. Es enthält sonach dieses Hydrat $1\frac{1}{2}$ Aequivalente Wasser mehr, als das natürliche Hydrat $2 Fe^2 O^3 + 3 H^2 O$ und 1 Aequivalent mehr, als der Ocher von Artana $Fe^2 O^3 + 2 H^2 O$. Identisch ist es hingegen mit demjenigen, welches Herr Soubeiran durch Fällen von Eisenoxydulsalzen mittelst kohlensaurer Alkalien und Liegenlassen des erhaltenen Niederschlags an der Luft erhielt, nur ist es reiner; das Soubeiransche enthält bekanntlich immer noch Antheile vom Fällungsmittel.

Dieses Gelb ist eine Farbe, welche der Kunstmalerei, so zu sagen, als Basis dient, und deren Anwendung statt eines Flusses bei allen schmelzbaren Farben empfohlen werden kann, durch welche man andere verglast, die nur bei gewisser Dicke Glanz erhalten.

Anwendung des Goldes, des Platins und des Silbers zum Dekoriren.

Mehrere Metalle, unter andern das Gold, das Platin und das Silber, werden in der Porzellanmalerei in ihrem natürlicheu Zustande, gleich den Farben, zur Dekoration, angewendet. Für diesen Zweck müssen sie hämmerbar und unveränderlich im Feuer und an der Luft sein, was mit dem Silber eigentlich nicht der Fall

ist, indem es vom Schwefelwasserstoffgas geschwärzt wird. Erst in der neuern Zeit hat man ein Verfahren entdeckt, was wir weiter unten mittheilen wollen, um es vor dieser Veränderung zu schützen.

Damit diese Metalle mittelst des Pinsels nach der Art der Farben aufgetragen werden können, müssen sie so zertheilt sein, daß sie fast ihren ganzen Glanz verlieren und in Gestalt eines braunen, oder selbst schwarzen Pulvers erscheinen.

Dieses Pulver ist nichtsdestoweniger metallisch, und seine schwarze Farbe rührt von der großen Zertheilung des Metalles her. Es muß übrigens verdünnt und in einem klebrigen Vehikel zerrieben werden, wozu man entweder Terpentinessenz, vermischt mit fetter Essenz, oder stark gummirtem Wasser nimmt.

Die chemische Auflösung ist das Mittel, welches man am häufigsten anwendet, um das Gold und das Platin in diesen Zustand der Vertheilung zu versetzen. Die Art der Auflösung ist für die beiden Metalle dieselbe: Salpetersalzsäure, oder Königswasser bewirkt diese Auflösung. Aber die Art und Weise, das fein gepülverte Metall aus der Auflösung zu gewinnen, ist bekanntlich für jedes der beiden Metalle verschieden. Wir wollen jetzt die Zubereitungsmittel angeben.

A. Zubereitung des Goldes.

Die Zubereitung des Goldes kann durch zwei ganz verschiedene Verfahrungsarten bewirkt werden. Man fällt es nämlich aus seiner Auflösung entweder durch schwefelsaures Eisenoxydul (grünes Kupferwasser, Eisenvitriol), oder durch salpetersaures Quecksilber. Es befindet sich in diesen beiden Fällen im metallischen Zustande, aber äußerst fein zertheilt. Im zweiten Falle erhält man das Gold in einem Zustande noch größerer Zertheilung; aber dennoch muß man dem mit Eisenoxydul gefällten Golde den Vorzug einräumen, indem es festere, obschon auch etwas theuerere, Vergoldung liefert,

inwiefern man nämlich eine beträchtliche Quantität Gold dazu verwendet.

1. Das Fällen des Goldes mit schwefelsaurem Eisenoxydul.

Man löst 100 Grammen Gold in 1800 Gr. Königswasser auf, welches zusammengesetzt ist aus 2 Gewichtstheilen Hydrochlorsäure des Handels auf einen Gewichtstheil gewöhnlicher Salpetersäure. Wenn die Auflösung, die ganz allein von Statten geht, beendet ist, so verdünnt man sie mit einer großen Quantität Wasser und setzt, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, eine ebenfalls sehr verdünnte, frisch bereitete und filtrirte Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul zu. Man läßt den Niederschlag auf dem Boden des Gefäßes erfolgen, in welchem man operirt; man dekantirt und wäscht mit kochendem Wasser, um die letzten Spuren des Fällungsmittels zu beseitigen. Man könnte auch das Eisen, welches sich vielleicht mit dem Golde niedergeschlagen haben möchte, mit etwas Hydochlorsäure beseitigen; aber die Wirkung dieser Säure scheint die Goldmoleküle gröber und härter zu machen, so daß sie sich minder gut mit dem Pinsel bewegen lassen.

Das Trocknen muß mit einiger Vorsicht und bei einer gar nicht hohen Temperatur bewerkstelligt werden. Man kann sich dazu des Sandbades, sicherer aber des Wasserbades bedienen. Man muß besondere Sorge tragen, daß das Trocknen vollständig erreicht werde. Würde man zu starke Hitze geben, so wird das Gold hart, schwer zu zerreiben und anzuwenden.

Diese Zubereitung, die so einfach zu sein scheint, erheischt indessen Sorgfalt bis ins Kleinliche, damit das Gold seine Eigenschaften erhalte, nämlich, daß es 1., mit Leichtigkeit und folglich mit Ersparniß anzuwenden sei; 2., daß es Glanz unter dem Polirzahne bekomme. Diejenigen Zubereitungen, von welchen wir auf eine fast constante Weise die eben bezeichneten Eigenschaften erhalten haben, sind die hier mitgetheilten, von denen man sich wenig entfernen darf.

2. Fällung des Goldes durch Quecksilber.

Im Augenblicke wo man sich ihrer bedienen will, bereitet man eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilber, indem man 150 Grammen destillirtes Quecksilber mit 400 Grammen gewöhnlicher Salpetersäure, ohne irgend einen Zusatz, behandelt, indem man die Reaktion mit Langsamkeit und soviel, wie möglich, ohne Hülfe der Wärme vor sich gehen läßt. Man löst zu gleicher Zeit 25 Grammen Gold in Königswasser auf. Wenn diese Auflösung beendet ist und ohne den Flüssigkeiten, deren Temperatur von selbst gestiegen ist, die Zeit zum Abkühlen zu lassen, trägt man das salpetersaure Quecksilber ein. Die Mischung wird trübe und setzt dichte und zahlreiche Flocken metallischen Goldes von einer gelbbraunen Farbe ab; je gelber die Flocken, desto besser. Man wäscht sie lange Zeit mit kochendem Wasser, wie weiter oben angegeben worden, und beobachtet beim Trocknen dieselben Vorsichtsmaßregeln. Während des Trocknens muß man, soviel, wie möglich, vermeiden, indem man es mit einem Glasstäbchen umrührt, damit nichts aus der Schale geworfen werde, in welcher man operirt, es an den Wänden des Gefäßes zu reiben, wodurch man Blättchen bekommen könnte, die einer bequemen Verwendung des Goldes hinderlich sind.

Wenn das Gold ganz trocken ist, so muß man, ganz abgesehen von dem Verfahren, durch welches man dasselbe dargestellt hat, es sorgfältig auf einer ganz reinen Glasplatte zerreiben, nachdem man es mit Terpentinessenz vermischt, mit ein Wenig fetter Essenz verdünnt hat. Wird das Reiben von einer schweren und ungeschickten Hand verrichtet, so werden die kleinsten Theilchen des Goldes gequetscht und vereinigt, so daß in der Masse zahlreiche Blättchen entstehen.

Die Praxis hat in der Anwendung des Goldes mehrere Sonderbarkeiten aufgedeckt, deren Kenntniß von Nutzen ist. So hat die Beobachtung die Vergolder gelehrt, das geriebene Gold einige Zeit auf der Glasplatte

zu lassen, ehe es verwendet wird. Wir haben diesen Umstand durch die Erfahrung bestätigt gefunden. Man hat auch die Bemerkung gemacht, daß, wenn man dem Gold eine große Quantität fetter Essenz zusetzt, dasselbe klebriger und schwieriger gleichförmig aufzutragen wird, daß es aber nach dem Brennen bei einer sehr hohen Temperatur (ziemlich bei 300° des Silberpyrometers) eine schönere Vergoldung, als das Muschelgold der Bronce liefert.

So gerieben wird das Gold, gemischt mit seinem Flußmittel, auf die irdenen Waren, welche man dekoriren will, aufgetragen.

Man bereitet auch auf mechanischem Wege das Gold, welches zur Verzierung der irdenen Waaren angewendet wird, und erhält in der Regel auf diesem Wege eine matte Vergoldung, die, wenn sie sehr schön werden soll, bei einer sehr angemessenen Temperatur gebrannt werden muß. In der Regel ist dieselbe niedriger, als diejenige, bei welcher das aufgelöste Gold gebrannt wird; aber die Bereitung dieses so zertheilten Goldes wird so kostbar, daß dadurch die Kosten beinahe verdoppelt werden. Da man das Gold gewöhnlich in Muscheln giebt, so nennt man es daher Muschelgold. Man bereitet es mit reinem, in zarte Blätter geschlagenem Golde, reibt dann diese Blätter auf einer Glasplatte mit Honig, Zucker, Seesalz, oder jedem anderen Zertheilungsmittel, welches sich durch heißes Wasser leicht beseitigen läßt. Ein geübter Arbeiter kann höchstens täglich 60 Gr. Gold reiben. Wenn das Gold zerrieben ist, so giebt man es mit heißem Wasser in ein Gefäß und rührt um, um alle im Wasser löslichen Substanzen aufzulösen. Bei dieser Operation schwimmt der größte Theil des Goldes, wegen seiner Dünnheit, in der Flüssigkeit. Man gießt dieses mit dem feinsten Golde beladene Wasser dergestalt ab, daß das minder feine Gold auf dem Boden des Gefäßes bleibt. Man setzt dieses Waschen fort und gießt ab, bis das sämmtliche Zertheilungsmittel beseitigt ist. In den Waschwassern läßt man das Gold sich setzen, gießt

das helle Wasser ab und trocknet das Gold sodann auf einem Sandbade. Man verwendet dieses Gold auf gleiche Weise, wie das durch Fällung bereitete.

Es ist wirklich merkwürdig, daß man es noch nicht dahin gebracht hat, dieses Gold auf wohlfeilerem Wege, als durch Zerreiben mit der Hand darzustellen. Niemals erhält man es so schön, wenn man es durch mechanische Verfahrungsarten zerreiben läßt, ja nicht einmal, wenn man es nur im Großen darstellen will.

Ueber das Glanzgold; von J. G. Gartele.

In den Porzellanfabriken, wo das Fabrikat hauptsächlich in Spielwaaren, kleinen Figuren, Nadel-Etuis, Riechfläschen, Vögeln, Thieren und ähnlichen kleinen Gegenständen besteht, wie es beinahe in allen Fabriken des Thüringer Waldes der Fall ist, werden zweierlei Präparate als Glanzgold benutzt, welche sehr schwache Vergoldungen von sehr glänzendem Ansehen geben, die bei gelindem Feuer eingebrannt werden. Diese Vergoldung ist zwar vergleichsweise viel weniger haltbar, als die sogenannte ächte Vergoldung mit gefälltem metallischen Gold, aber die Waaren, wozu sie angewendet wird, erheischen auch nicht viel mehr, als ein schönes Aussehen, indem sie keine Benutzung, wie die Tafelgeschirre, auszuhalten haben, sondern einfach als Zierrathen aufgestellt werden, oder in den Händen von Kindern als Spielzeug viel früher zerbrechen, als die Vergoldung abgenutzt ist.

1) Das erste Präparat kommt im Handel in Teigform vor in kleinen mit Blasen verbundenen Büchsen. Der Goldgehalt ist ungefähr ein Dukaten, der Preis davon aber 5 Thlr. 8 Sgr. mit einem kleinen Rabatt bei größerer Abnahme. Dieses Präparat besteht in nichts Anderem, als in Knallgold, welches in flüchtigem Schwefelbalsam abgerieben ist. Die Darstellung des Knallgolds ist bekannt, auch diejenige des Schwefelbalsams. Letzterer muß aber durch Kochen von gleichen Theilen Terpentinöl und Lavendelöl mit Schwefel dar-

gestellt, und das Kochen solange fortgesetzt werden, bis sich die dicke rothbraune Flüssigkeit mit Terpentinöl kalt verdünnen läßt, ohne daß sich Schwefel ausscheidet, was derjenige flüchtige Schwefelbalsam immer thut, welcher in den Apotheken angefertigt wird. Da das Abreiben des Knallgoldes in dem Schwefelbalsam nicht gefahrlos ist, so will der Verf. bemerken, daß das sicherste Verfahren darin besteht, das nasse gewaschene Knallgold in eine Porzellanschale zu bringen, es darin bei gelinder Wärme zu trocknen, es nach dem Trocknen mit etwas Terpentinöl zu übergießen und wieder zu trocknen, und dieß einige Mal zu wiederholen, ehe man es auf die Glasplatte bringt. Dort zerdrückt man es sachte, benetzt es mit Schwefelbalsam und reibt dann vorsichtig, bis alles benetzt ist, worauf keine weitere Gefahr stattfindet. Wenn Alles so fein gerieben ist, daß es den gehörigen feinen Strich giebt, wird noch soviel Schwefelbalsam zugesetzt, daß das Präparat gerne vom Pinsel geht; es ist dann brauchbar. Es verliert seine Brauchbarkeit durchs Eintrocknen nicht, wenn es nachher nur wieder mit Terpentinöl fein genug gerieben wird. Zu beachten ist, daß der geringste Kupfergehalt im Präparate dem Glanze schadet. Chlorsilber erhöht den Glanz des Goldes, ertheilt ihm aber bei zu großem Zusatze Messingfarbe.

Behufs der Versuche, das nachher zu besprechende zweite Präparat nachzuahmen, stellte sich der Verf. beide Arten von Schwefelgold dar, nämlich das schwarze welches man erhält, wenn man Chlorgoldlösung mit Schwefelwasserstoffgas fällt, und das gelbbraune, welches entsteht, wenn man das erstere mit wässerigem Ammoniak in der Wärme digerirt. Die Versuche ergaben, daß sich das schwarze Schwefelgold eben so gut zur Glanzvergoldung eignet, als das Knallgold, nur muß es mit so viel fettem Schwefelbalsam (wie man ihn zum Goldlüster gebraucht), abgerieben werden, daß die Farbe gut und saftig aus dem Pinsel geht. Setzt man sie dann so dick auf, daß das

Porzellan nicht durchscheint, so erhält die Vergoldung einen äußerst feinen Glanz. Zugesetztes Chlorsilber hat den oben angegebenen Erfolg, eben so ein Kupfergehalt. Bei der Darstellung dieses Präparats bemerkte der Verf. den nachtheiligen Einfluß, welchen die geringste Spur von Kupfer in der angewendeten Goldlösung hat, aus welcher es zugleich mit dem Golde gefällt wird. Das Kupfer läßt sich jedoch aus dem Schwefelgolde leicht durch reine verdünnte Salpetersäure ausziehen.

Dieses Präparat wird, wenn es einmal in weiteren Kreisen bekannt ist, das Knallgoldglanzgold ohne Zweifel verdrängen, weil seine Bereitung nicht gefährlich ist; überdieß kann man die Dicke der aufgetragenen Schicht weit leichter beurtheilen. Hinsichtlich der aufgetragenen Schicht gilt von ihm dasselbe, wie vom Knallgoldpräparat, daß es nämlich nicht fest hält, wenn die Schicht zu dick oder zu dünn aufgetragen worden ist. Beide Präparate kommen aus den Muffeln bei schwächerem Einbrennen mit mehr Glanz, halten in diesem Falle aber nicht gut; bei stärkerem Einbrennen halten sie besser, müssen dann aber gewischt oder etwas polirt werden. Das aufgetragene Knallgold, welches auf den Scherben grünbräunlich aussieht, wird nach und nach schwarz, und dann erst erhält es seinen Glanz; das Schwefelgoldpräparat wird nur etwas dunkler.

2) Die erwähnte, im Handel vorkommende zweite Sorte Glanzgoldpräparat, von Berlin zu beziehen, ist eine dunkelbraune durchscheinende Flüssigkeit, (welche doch nicht ganz dieselbe sein soll, mit welcher die leichte Meißener Vergoldung hergestellt wird). Sie riecht terpentinartig. Auf eine Glasplatte getröpfelt, verflüchtigt sie sich sogleich und hinterläßt eine bräunlichgrüne durchscheinende Haut. Auf einem Scherben über der Weingeistlampe erhitzt, entzündet sie sich, wird dann schwarz, zuweilen grün, und hinterläßt eine schöne Vergoldung. In einer Glasröhre schwach gekocht, vergoldet sie den Boden des Glasröhrchens. Man verwendet sie nicht in der Consistenz, wie man sie erhält, sondern verdunstet

die Flüssigkeit, bis sie dick genug ist, ungefähr wie dicker Schwefelbalsam. Bei dieser Verdunstung steigt in Porzellanschalen die Flüssigkeit immer an den Wänden hinauf und bildet überhaupt solche Streifen, wie sie beim Verdunsten von Terpentinöl und anderen ätherischen Oelen entstehen.

Mit Terpentinöl läßt sich diese Flüssigkeit ohne Niederschlag verdünnen. Alkohol und Aether, im Uebermaß zugesetzt, bewirken aber die Fällung eines graubraunen Körpers, welcher abfiltrirt zu einer schwarzbraunen Masse vertrocknet, die in einer Glasröhre erhitzt, nach Schwefelkohlenstoff riechende Dämpfe entwickelt und Gold hinterläßt. Der ungeglühte Niederschlag löst sich in frischer Glanzgoldflüssigkeit, aber nicht in Terpentinöl auf. Die abfiltrirte ätherische, oder alkoholische Lösung enthält noch etwas Gold, wird aber beim Verdünnen mit Wasser durch ein sich langsam abscheidendes ätherisches Oel weiß getrübt. Wasser, und Kali in Wasser gelöst, entziehen der Glanzgoldflüssigkeit nichts, sie schwimmt unzersetzt darauf, und nach dem Schütteln steigt sie wieder auf die Oberfläche. Mit Kalihydrat eingetrocknet und im gedeckten Tiegel geglüht, hinterläßt das Präparat Gold; die durch Behandlung des Rückstandes mit Wasser erhaltene Flüssigkeit fällt die ersten Tropfen einer Bleizuckerlösung braun und riecht, mit Säure versetzt, deutlich nach Schwefelwasserstoff. Mit Salpeter geglüht, verpufft das Präparat wenig, hinterläßt Gold, und der aufgelöste Salzrückstand liefert, mit Salpetersäure neutralisirt, mit salpetersaurem Silberoxyd viel Chlorsilber. Aus diesen Reactionen folgerte der Verf., daß das Gold in der Flüssigkeit, die ein ätherisches Oel oder eine Aetherart ist, als Chlorgold gelöst und ihr etwas flüchtiger Schwefelbalsam beigemischt ist, welcher ihr die Farbe ertheilt. Dagegen spricht jedoch die Fällung der Goldverbindung durch Aether und Weingeist, in welchen Chlorgold löslich ist. Es wäre sehr zu wünschen, daß ein in derartigen Untersuchungen geübter und mit allen Mitteln ausgerüsteter Chemiker die Zusammensetzung dieses

Präparates auf analytischem Wege zu ermitteln suchte. Dasselbe muß durch einen Zufall entdeckt worden sein, wahrscheinlich bei der Bereitung des Goldlüsters.

Der Verfasser war bemüht, mit verschiedenen ätherischen Flüssigkeiten, Schwefelbalsam und Chlorgold, wenigstens ein ähnliches Präparat herzustellen. Obgleich ihm dieses nicht gelungen ist, theilt er doch folgende Ergebnisse darüber mit. Als Auflösungsmittel des Chlorgoldes versuchte er Terpentinöl, Lavendelöl, Pechöl, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Schwefelbalsam (mit Terpentin und Lavendelöl bereitet); keines dieser Oele löst das Chlorgold in bedeutender Menge auf, vielmehr wird es durch dieselben schnell reducirt. Dagegen löst sich das Chlorgold reichlich in Kreosot auf; Amylalkohol (reines Kartoffelfuselöl) entzieht es sehr rasch seiner wässerigen Lösung, und zwar vollständig. Die Lösung des Chlorgoldes in Kreosot setzt sehr bald metallisches Gold ab. Dagegen kann die Lösung in Amylalkohol gekocht werden, ohne sich zu reduciren; nach tagelangem Stehen an einem sehr warmen Orte aber, wo viel Amylalkohol verdunstet, setzt sich metallisches Gold ab, und zwar in schönen breiten sechsseitigen und dreieckigen Flittern, die alle deutliche Oktaëder-Abschnitte sind, den schönsten Goldglanz besitzen und dem Gefäße nicht anhängen.

Die ätherische Goldlösung, d. h. diejenige in Aether (Aethyloxyd), wird durch Terpentinöl, Chloroform, Schwefelkohlenstoff oder Schwefelbalsam (mit Terpentinöl dargestellt) in einigen Augenblicken gefällt; es setzt sich rasch ein nicht sehr glänzendes, bräunliches metallisches Gold ab. Mit Lavendelöl läßt sich jene Lösung mischen, setzt aber doch über Nacht Gold ab; mit Schwefelbalsam (mit Kienöl oder Lavendelöl dargestellt) läßt sie sich ebenfalls mischen; es entsteht eine geringe Trübung, die Anfangs kein Gold, sondern Schwefel ist, aber das Gemisch setzt doch nach einigen Tagen Gold ab; nach Verlauf von vier Wochen ist diese Fällung noch nicht ganz beendigt. — Bei gelinder Wärme läßt sich die besprochene ätherische Goldlösung eindunsten, wie die fragliche Goldflüssigkeit,

ohne viel getrübt zu werden; frisch neben letztere auf einen Porzellanscherben gestrichen und geglüht, verhält sie sich völlig gleich; die Vergoldung hat gleichen Glanz und Haltbarkeit, beide trocknen gleich rasch, und eine könnte statt der andern gebraucht werden, wenn die von dem Verfasser bereitete nur dieselbe Haltbarkeit besäße, welche auf keine Art zu erreichen war. Die käufliche Flüssigkeit enthält aber jedenfalls wenig, oder keinen Schwefeläther, denn sie riecht nicht im Geringsten darnach.

Da die Lösung des Chlorgoldes in Amylalkohol gegen Licht und Wärme viel haltbarer ist, als seine Lösung im Aether, so wurden mit jener entsprechende Versuche angestellt. Alle obigen Zusätze wirken analog; die Haltbarkeit der Flüssigkeit konnte aber ebenfalls nicht erzielt werden. Das so verschiedene Verhalten der Schwefelbalsame und der ätherischen Oele zum Chlorgold scheint zu der Folgerung zu berechtigen, daß das Geheimniß auf der Anwendung eines ätherischen Oeles beruht, welches das Chlorgold löst, es aber nicht reducirt. Theuere ätherische Oele können hierbei nicht in Betracht kommen. Ebenso wenig kann in der fraglichen Goldflüssigkeit eine complicirte, schwer darstellbare Goldverbindung enthalten sein, welche theuer zu stehen käme, wie z. B. das in Schwefelammonium lösliche Goldcyanür Au, Cy, oder das in Alkohol und Aether sehr lösliche Goldcyanid $Au_2\ Cy_3$, oder Goldcyanür-Ammoniumcyanür $Au\ Cy + NH_4\ Cy$. Der ein Präparat enthaltende Schwefelbalsam hat die Chlorgoldlösung nur zu verdicken und von ihm kommt die Reaction auf Schwefel.

Die besprochene im Handel vorkommende Glanzgoldflüssigkeit hat entschiedene Vorzüge vor dem Knallgoldglanzgolde; denn sie liefert nicht nur eine eben so haltbare Vergoldung, wie dieses, sondern das Gold kommt auch bei reinlicher Behandlung mit einem solchen Glanze aus den Muffeln, wie ihn das bestpolirte Gold nicht hat; man ist also bei dem fraglichen Präparat des Polirens ganz überhoben und man kann auch Stellen glänzend

vergolden, z. B. Vertiefungen, wo das Poliren unmöglich auszuführen wöre; überdieß ist die Goldlage viel dünner, so daß bei höherem Preise des Goldes in diesem Präparate der Consument noch erspart. Nur die mißliche Eigenschaft hat das fragliche Präparat, daß es sich auf bemaltem Porzellan nicht mit den Farben einbrennen läßt, was eben seinem Chlorgehalt zuzuschreiben ist, welcher bekanntlich auch in dem Falle auf die Farben schädlich wirkt, wenn durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefälltes Gold angewendet wird, welchem Quecksilberchlorür (Calomel) beigemischt ist. Bei zugleich bemalten Gegenständen wendet man daher fast nur das Knallgoldglanzgold an; dagegen benutzt man die Berliner Goldflüssigkeit zur Vergoldung ganz weißer Piècen, und dazu sind ihre Eigenschaften unübertrefflich. Die Haltbarkeit der letzteren Vergoldung ist aber auch nicht größer, als die des Knallgoldpräparats; sie verträgt ebensowenig Reibung, oder Abnutzung*). (Polytechnisches Journal B. 139. S. 436.)

Ueber Vergolden des Porzellans von Professor R. Wagner in Würzburg.

Das Gold wird behufs der Vergoldung von Porzellan aus seiner Lösung in Königswasser entweder durch Eisenvitriol, oder durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt Das durch Eisenvitriol gefällte Gold ist gewöhnlich äußerst dicht und deshalb für diejenige Vergoldung, welche der Reibung nicht ausgesetzt ist, zu theuer. Man bedient sich deshalb zu diesem Zwecke des durch Quecksilberoxydul gefällten Goldes, welches weit massiger ist

*) Ob ein Gegenstand durch gefälltes metallisches Gold, oder durch Glanzgoldpräparat vergoldet ist, läßt sich mit Sicherheit nicht durch Streichen mit dem Finger, mit Leder, oder durch Kratzen mit den Nägeln u. s. w. beurtheilen. Führt man aber die vergoldete Fläche einige Male gegen das Haupthaar, so nimmt dieses die Glanzvergoldung wie eine feine Feile weg, wogegen die ächte Vergoldung davon nicht leidet.

und mehr ausgiebt als letzteres. Damit sich während des Mischens mit dem Flusse keine Blättchen bilden, wird das Goldpulver vor der Anwendung mit dem Finger durch ein Siedersieb gerieben.

Vor seiner Anwendung wird das Gold mit dem Flußmittel auf das Innigste gemischt. Man wendet als Fluß basisch-salpetersaures Wismuthoxyd an, das aus der salpetersauren Lösung durch Wasser gefällt worden ist. Die Anwendung von kohlensaurem Kali zum Fällen des Wismuthniederschlags ist nachtheilig, weil dadurch auch die dem Wismuth häufig beigemengten Oxyde des Nickels und Kupfers gefällt werden würden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Vorhandensein von einigen Tausendtheilen Kupfer das Erscheinen eines schönen Mattgold verhindert. Man fügt dem Wismuthoxyd $\frac{1}{12}$ geschmolzenen Borax bei und nimmt auf 1 Theil Gold $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{15}$ Fluß.

Um an Gold zu sparen, ohne die Vergoldung weniger dauerhaft zu machen, sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Rousseau überzieht die zu vergoldende Stelle zuerst mit Platin und bedeckt die Platinschicht mit einem Goldhauch. Grenon wendet zwei Goldschichten übereinander an, von denen eine jede mit einem besonderen Flußmittel und in verschiedenen Verhältnissen gemengt ist.

Das Muschel- oder Malergold endlich, dessen man sich ebenfalls zum Vergolden bedient, besteht aus den Schabinen von der Bereitung des ächten Goldblattes, einer besonders in Nürnberg heimischen Industrie. Diese Schabinen werden mit einem in siedendem Wasser leicht löslichen Körper, wie Zucker, Salz oder Honig, fein gerieben. Das Feinreiben ist eine so langwierige Arbeit, daß ein geübter Arbeiter täglich nicht mehr als 60 Grm. fein zu reiben vermag.

Bei der Anwendung des Muschelgoldes (ächte Goldbronze) zum Vergolden wendet man zum Anreiben Honig- oder Gummiwasser an. Der Honig hat das unangenehme, daß er die Fliegen anzieht, welche auf der

aufgetragenen Vergoldung herumkriechen und die Feinheit der Details beeinträchtigen; er ist ferner gährungsfähig und entwickelt bei der Gährung Gase, die dem Anhaften des Goldes an das Porzellan entgegenwirken und das Gold heben. Das arabische Gummi hat diese Uebelstände nicht.

In jedem Falle muß die Vergoldung auf die von Fett vollständig befreite Fläche aufgetragen werden, weil sonst das Gold durchaus nicht adhäriren würde. Zum Anrühren des Goldes ist die Beize des Hippolyt, mit etwas arabischem Gummi versetzt, zu empfehlen. Man bereitet die Beize auf folgende Weise: Man kocht

geschälte Zwiebeln . 430 Grm.
geschälten Knoblauch 430 „

mit 3 Litern Essig und dampft bei schwachem Feuer ab, bis die Masse klebrig wird. Man löst darauf in der Flüssigkeit 250 Grm. arabisches Gummi, colirt dieselbe durch Leinwand und filtrirt sie durch Filtrirpapier, nachdem man sie mit so viel Wasser verdünnt hat, daß sie mit Leichtigkeit durch das Filter geht. Das Filtrat wird bis zur Syrupsconsistenz abgedampft.

Damit die Versilberung auf Porzellan durch schwefelwasserstoffhaltige Exhalationen nicht geschwärzt werde, schlägt Brongniart vor, das Silber vor dem Einbrennen mit einem Goldhauch zu versehen. (Polytechnisches Journal Bd. 149, S. 447.)

B. Zubereitung des Platins.

Das metallische, äußerst fein zertheilte Platin erhält man durch Auflösen des reinen Platins in Königswasser. Man fällt die Auflösung mit Salmiak und erhält ein gelbes, pulveriges Salz, welches sehr wenig löslich in Wasser und ganz unlöslich in Alkohol ist. Es wird zersetzt durch die Rothglühhitze, und der Rückstand ist ein sehr reiner Platinschwamm. Bei dieser Operation entbindet sich Stickstoff, Hydrochlorsäure und Salmiak. Die-



ses Salz enthält 44,32 Procent Platin und ist zusammengesetzt aus:

Salmiak	24,1	100
Doppeltchlorplatin .	75,9	

Auf seiner Zersetzung im Feuer beruht die Bereitung des pulverförmigen Platins. Man giebt dasselbe in einen irdenen Schmelztiegel und setzt denselben der Weißgluth aus. Wenn alle Dämpfe aufgehört haben, sich zu entbinden, hemmt man das Feuer und nimmt aus dem Schmelztiegel eine schwammige, sehr poröse und wenig zusammenhängende Masse. Größerer Zertheilung halber kann man das gelbe Salz vor dem Glühen mit Seesalz zerreiben, welches man nachher durch Waschen mit kochendem Wasser beseitigt.

Das auf diese Weise zertheilte Platin ist schwarz; es wird zerrieben und angewendet, wie das Gold, mit demselben Flußmittel.

Man bereitet auch Muschelplatin, welches einen ziemlich lebhaften und unveränderlichen metallischen Glanz darbietet.

Wenn diese Metalle zur Verzierung, oder als Gründe auf irdenen Waaren angewendet werden, so müssen sie durch die Wirkung des Feuers auf denselben fixirt werden; aber diese Wirkung würde nicht ausreichend sein, um ihnen Anhaftung auf solchen irdenen Waaren zu verschaffen, deren Glasur, wie z. B. beim ächten Porzellan, einigen Steingutsorten ꝛc. blos ein erdiger Ueberzug ist, welcher sich bei der zu ihrem Brennen geeigneten Temperatur nicht erweicht. Man muß derselben noch eine Substanz zusetzen, die, indem sie bei dieser Temperatur schmilzt, das Verbindungsmittel zwischen dem Metalle und der irdenen Waare abgiebt. Ein solches Verbindungsmittel ist nun der Borax, oder noch häufiger das Wismuthoxyd. In Paris bedient man sich auch blos einer Mischung von kohlensaurem Blei und Borax, oder Borsäure, ja manche Vergolder wenden nur kohlensaures Blei an. Man bringt auf die Palette $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{15}$ die-

ser Flußmittel unter das Gold, bevor man das Zerreiben in Terpentineffenz vornimmt.

Was die irdenen Waaren mit bleihaltiger Glasur anlangt, wie z. B. die ordinäre Fayence, das englische Steingut, das Fritteporzellan 2c., so ist die Glasur dieser Waaren schon ein hinlängliches Flußmittel für die Metalle, welche man auf dieselben aufträgt.

C. Verfahren*) des Herrn Armand Rousseau, um auf Porzellan ein schönes Silbermatt hervorzubringen, welches durch schwefelhaltige Ausdünstungen keine Veränderung erleidet.

Herr A. Rousseau übergab der Société d'Encouragement Porzellanartikel, welche theils mit Verzierungen, theils mit einem Grunde aus mattem Silber versehen waren. Dieses metallische Matt von einem schönen Weiß, welches durch Verzierungen in Blau, oder einer andern lebhaften Farbe gehoben wird, macht einen sehr angenehmen Effect. Die Anwendung matten Silbers auf Porzellan ist nichts Neues; aber man erhielt bisher in der Regel unvollkommenere Resultate, und überdieß gewährt das Verfahren des Herrn Rousseau den Vortheil, daß sich das Silber durch schwefelhaltige Ausdünstungen, welche ihm sonst in kurzer Zeit sein schönes Weiß und sein metallisches Ansehen benehmen, so daß es bleigrau, oder gar schwarz wird, nicht mehr verändert. Durch das Reinigen kann man zwar dem bräunlich gewordenen Silber seinen Glanz wieder verschaffen; dabei verschwindet aber das Matt desselben, es beschmutzt die es umgebenden Farben, und seine nothwendig sehr dünne Schicht wird selbst durch das sorgfältigste, bei der Reinigung erforderliche Reiben zum Theil beseitigt.

Es gelang Herrn Rousseau, durch das unten beschriebene sehr einfache Verfahren das Silber vollständig gegen den nachtheiligen Einfluß schwefelwasserstoffhal-

*) Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1847, S. 75.

liger Ausdünstungen zu sichern, selbst der stärksten, wie diejenigen der Abtrittsgruben, wovon ich mich durch entscheidende Versuche überzeugt habe.

Das Mittel dazu fand er im Golde, wovon er mittelst des Pinsels eine sehr dünne Schicht auf dem Silber ausbreitete, womit der Artikel überzogen worden ist, ehe man ihn dem Muffelfeuer aussetzte; letzteres muß dann, mit Beihülfe von ein wenig Fluß, in der Kirschrothgluth diese beiden Metalle auf dem Porzellan befestigen.

Dieses ist das Princip seines Verfahrens; der Erfolg desselben hängt aber von empirischen Vorsichtsmaßregeln und praktischer Geschicklichkeit ab. So muß die Auflösung des Silbers mit viel Wasser verdünnt sein; es muß langsam durch Kupfer niedergeschlagen und dann mit viel Wasser ausgewaschen werden. Man darf solches Silber nur auf dem Weiß des Porzellans, oder auf einem Grund von harter Farbe, die nicht mit Gold bereitet ist, auftragen, und zwar dick und klebrig; auch muß man es 24 Stunden in diesem Zustande lassen, ehe man es mit der schwachen Schicht aufgelösten Goldes überzieht; endlich muß das Ganze miteinander bei mäßigem Feuer gebrannt werden.

Uebrigens hat dieses sinnreiche und sichere Verfahren, dem matten Silber seine Farbe und seinen Metallglanz zu erhalten, nur eine sehr beschränkte Anwendung.

§. 7. Von den Goldfarben.

Unter Goldfarben verstehen wir die Nüancen von Carmin, Purpur und Violett, welche man mittelst des Goldpräcipitates des Cassius (Goldpurpur) erhält, dessen Bereitung weiter oben bereits ausführlich mitgetheilt worden ist. Diese sehr delicaten Farben sind die einzigen, welche sich im Feuer verändern. Ungebrannt sind sie schmutzig violett, aber durch ein mäßiges Brennen erhalten sie eine äußerst lebhafte und reine Tinte. In einem stärkeren Feuer werden sie gelblich, oder verschwinden sogar völlig. Man muß das Präcipitat des Cassius mit

vielem Fluß vermischen, und zwar muß dieses geschehen, während das Präcipitat noch feucht ist. Läßt man es trocknen, so ist die Farbe verdorben. Auf einen Theil des purpurrothen Präcipitates nimmt man 6 Theile des Flusses. Das Präcipitat des Cassius allein giebt Purpur. Mit Chlorsilber vermengt, welches Gelb hineinbringt, erhält man Carmin; setzt man ihm aber etwas Kobaltoxyd zu, so entsteht Violett.

Nr. 1. Harter Carmin.

Es wird Goldpräcipitat des Cassius mit dem Flusse Nr. 3 vermengt. Dieser Masse setzt man Chlorsilber zu, welches vorher mit 10 Theilen des Flusses Nr. 3 vermengt worden ist. Die Verhättnisse sind verschieden. Man reibt das Ganze, während das Goldpräcipitat noch feucht ist, auf einer Glasplatte zusammen.

Der Carmin ist eine Farbe von zartem Rosenroth und gleich dem Goldpurpur schwierig dazustellen. Man kann ihn, wie Bastenaire-Daudenart bemerkt, durch dasselbe Verfahren gewinnen, welches zur Darstellung des Goldpurpurs angewendet wird, außer, daß man zum Präcipitiren der Metalle, statt zuerst die Tropfen der Goldlösung in das Gefäß zu schütten, die Tropfen der Zinnlösung einträgt, und unmittelbar nachher in dieselbe Flüssigkeit 5 oder 6 Tropfen salpetersaures Silber, so daß nun erst die Goldlösung in diese Mischung gegossen wird. Mit Hülfe des Silbers erlangt man einen Purpur, der minder reich an Farbe ist. Wenn der Niederschlag gut ist, so mischt man ihn im folgenden Verhältniß mit dem Flußmittel:

Nr. 2. Carmin.

Carmin-Niederschlag	4 Theile.
Alkalischer Fluß Nr. 5	3 „

Der Carmin ist äußerst flüchtig, und man kann ihn als Typus der Vergleichung für das Einbrennen des Goldes und der anderen Farben betrachten.

Nr. 3. Ein schönes Scharlachroth

liefert nach Creuzburg das basisch chromsaure Bleioxyd, nur bemerkt er mit Bedauern, daß er diese schöne Farbe erst wohl nach 20 Versuchen einmal ganz rein und glänzend erhielt. Die übrigen Proben kamen fast alle zwar feurig, scharlachroth, aber ohne Glanz, und sogar mit rauher Oberfläche aus der Muffel. Man wird es demnach vielleicht durch fernere Versuche erst dahin bringen, dieselbe jederzeit sicher und glänzend zu erhalten.

Nr. 4. Reiner Purpur.

Das Goldpräcipitat des Cassius wird noch feucht mit dem Flusse Nr. 3, und zuweilen mit ein wenig vorher mit dem Flusse Nr. 3 zusammengeschmolzenen Chlorsilbers vermengt. Ist der erhaltene Purpur im Feuer nicht fließend genug, so mag man, wenn er trocken ist, noch Fluß zusetzen.

Soll die Purpurfarbe, bemerkt Bastenaire-Daudenart, schön werden, ohne daß man genöhigt ist, viel Fluß zuzusetzen, so muß der Niederschlag schon von Natur eine schöne rosenrothe Farbe haben. Alsdann kann man sowenig, wie möglich, Fluß anwenden und erlangt die schönsten Resultate. Angenommen nun, daß diese Bedingung erfüllt sei, so vermischt man den purpurrothen Niederschlag in folgendem Verhältniß mit Flußmittel.

Nr. 5. Purpurroth.

Purpurrother Niederschlag .	3	Theile.
Alkalischer Fluß Nr. 5 . .	5	„

Wenn der Niederschlag etwas violett ist, so beachtet man folgende Verhältnisse:

Nr. 6. Purpurroth.

Purpurfarbner Niederschlag	4	Theile.
Alkalischer Niederschlag	8	„

Nr. 7. Dunkelviolett.

Man wendet hierzu auf gleiche Weise den Goldpurpur des Cassius an, aber statt des Flusses Nr. 3, vermengt man ihn mit dem Bleiglasflusse Nr. 1. Zuweilen setzt man ein Wenig von dem Blau Nr. 7 zu.

§. 8. Von der Pink-Colour.

Die Engländer bringen eine rosenrothe Substanz in den Handel, womit man Fayence und Porzellan unter der Glasur bemalt, und welche ihm beim Einbrennen eine sehr schöne blutrothe Farbe ertheilt. Diese Substanz ist unauflöslich und schmelzbar, und wird von den Alkalien angegriffen; kochende Salzsäure entfärbt sie und löst gewöhnlich ein Drittel der Masse auf. Vor dem Löthrohre giebt sie mit Soda Zinnkügelchen. Ein Muster, welches Herr Brongniart mittheilte, bestand aus:

Zinnsäure (weißem Zinnoxyd)	78,31
Kalk	14,91
Kieselerde	3,96
Thonerde	0,95
Wasser	0,61
Chromoxyd	0,52
Chromsaurem Kali	0,26
Kali und Verlust	0,48

Ein anderes Muster, das von London gekommen war, gab analoge Resultate, nur enthielt es, statt chromsauren Kalis, chromsauren Kalk. Bei der Analyse erhielt Herr Malaguti:

Zinnsäure	77,80
Kalk	15,21
Kieselerde	2,87
Thonerde	1,90
Wasser	0,91
Chromoxyd	0,50
Chromsauren Kalk	0,26
Eisen und Verlust	0,55

Da sich Herr Malaguti nach der Analyse nicht erklären konnte, wie eine Substanz, die, so zu sagen, nur Spuren von Chromoxyd enthält, dunkelroth zu färben vermag, so suchte er dieselbe nach den Resultaten der ersten Analyse zusammenzusetzen. Die Synthese bestätigte vollkommen die Genauigkeit der Analyse; denn er erhielt eine Substanz, die nicht nur gerade so aussah, wie die in England fabricirte, sondern auch das Fayence eben so färbte.

Es mußte nun darauf hingearbeitet werden, aus der Composition alle unwesentlichen Bestandtheile zu entfernen, denn, daß sie solche enthielt, war deswegen zu vermuthen, weil die Handelsprodukte fast immer unrein sind, theils wegen der Urstoffe, deren man sich bedient, theils, weil ihnen die Fabrikanten oft absichtlich unnöthige Substanzen zusetzen, um diejenige irre zu leiten, welche durch die chemische Analyse ihre Geheimnisse zu entdecken suchen.

Durch zahlreiche Versuche überzeugte sich Herr Malaguti:

1) Daß die Zinnsäure (das weiße Zinnoxyd) bei der Hellroth-Glühhitze durch chromsaures Kali nicht gefärbt wird, daß die Färbung aber bei Zusatz von Kalk stattfindet.

2) Daß die Zinnsäure bei derselben Temperatur auch nicht durch Chromoxyd gefärbt wird, oder doch nur sehr schwach, daß aber Kalk die Färbung hier ebenfalls vermittelt.

3) Daß die Kieselerde und die Thonerde, ohne unumgänglich nöthig zu sein, doch den Ton der Masse erhöhen, indem sie ihr einen Stich ins Violette ertheilen.

4) Daß das Verhältniß zwischen dem Kalk (als kohlensaures Salz) und dem krystallisirten chromsauren Kali, wie 10 zu 1 sein muß; zwischen dem Kalk und dem Chromoxyd wie 10 zu $\frac{3}{10}$; und zwischen dem Kalk und der Zinnsäure, wie 1 zu 3.

5) Daß die Fleischfarbe um so dunkler wird, jemehr Kalk und Chromoxyd, oder chromsaures Kali man anwendet, so daß man sich zuletzt dem Kastanienbraun nähert.

Herr Malaguti hat nach den Ergebnissen dieser Versuche und seiner Analyse folgende Verfahrungsarten zur Fabrikation der Pink-Colour im Großen festgesetzt:

Verfahren Nr. 1.

Zinnsäure weißes Zinnoxyd	100	Theile
Kreide	34	„
Krystallisirtes chromsaures Kali . . .	3—4	„

Verfahren Nr. 2.

Zinnsäure	100	Theile
Kreide	34	„
Chromoxyd	1—1¼	„

Bei einem, wie bei dem andern Verfahren kann man zusetzen:

Kieselerde	5	Theile
Thonerde	1	„

Die Substanzen werden innig vermengt, in Tiegel gebracht, die man lutirt, und mehrere Stunden der Hellrothglühhitze ausgesetzt. Die Masse ist schmutzig roth, wird aber schön rosenroth, wenn man sie mit Wasser auswäscht, welches schwach mit Salzsäure geschärft ist.

Herr Malaguti nimmt an, daß das Chrom als Oxyd in der Pink-Colour vorhanden sei.

Dr. Lüdersdorff ist dagegen der Meinung, man müsse das Chrom doch als Chromsäure vorhanden annemen (basisch chromsaures Zinnoxyd und chromsaurer Kalk), weil sich das Chromoxyd bei Gegenwart von Basen in solcher Hitze so leicht zur Säure oxydirt, wie die bekannten gelben Ränder und Beschläge, welche chromhaltige Malereien unter Bleiglasuren beim Einschmelzen so oft zeigen und andere Erscheinungen beweisen.

Die beste Pink-Colour, d. h., nicht die vorher am schönsten gefärbte, sondern die beim Einschmelzen sich am schönsten entwickelnde, stellte er auf die Weise dar, daß er

Verfahren Nr. 3.

Zinnoxyd	100	Theile
Weißen Marmor	34	"
Doppelt chromsaures Kali	$2\frac{1}{2}$	"

auf einem Reibsteine mit Wasser eben so fein, als genau zusammenrieb, darauf trocknete und wiederum fein zerrieben im lutirten Tiegel 3 Stunden lang einer im Windofen mittelst Coaks hervorgebrachten Weißgluth aussetzte und darauf mit kochendem Wasser solange extrahirte, als dieses noch irgend Spuren von Farbe auszog

Die so erhaltene Pink-Colour verlangt, wie die gewöhnliche, eine Glasur, welche weder ganz bleifrei, noch sehr bleihaltig sein darf, die außerdem aber ein starkes Feuer vertragen muß, weil nur bei einem solchen sich die Farbe in voller Schönheit entwickelt.

So angenehm die Wirkung ist, welche Drucke unter der Glasur in dieser Farbe hervorbringen, so findet ihre Anwendung doch manche Hindernisse. Einmal ist sie als Schmelzfarbe zu Malereien auf der Glasur gar nicht zu gebrauchen, denn sie wird erst durch anhaltendes Schmelzen in starker Hitze zur Farbe, und zweitens hängt nicht nur ihre Schönheit, sondern sogar ihre Entwickelung überhaupt, selbst bei Anwendung unter der Glasur, von der Zusammensetzung dieser letztern ab.

Mineralischer Lack.

Wenn man

Zinnsäure	100	Theile
Chromoxyd	2	"

bei 150 Grad nach dem Wedgwood'schen Pyrometer calcinirt, so erhält man nach Malaguti eine Masse von schöner Lillafarbe, welche derselbe mineralischen Lack nennt. Diese schöne Farbe eignet sich nicht nur zum Tapetendruck und zur Malerei auf Porzellan und Fayence unter der Glasur, sondern auch zur Oelmalerei.

Ohne Zweifel muß dieser mineralische Lack allen Einflüssen wiederstehen, von welchen vegetabilische Farben

verändert werden. Sie wurde lange mit Schwefelleber-Auflösung in Berührung gelassen, ohne daß man die geringste Veränderung bemerkte. Weder die Feuchtigkeit, noch die Luft, noch das Licht kann eine bei so hoher Temperatur erhaltene verglaste Substanz beeinträchtigen. Man kann sagen: eine verglaste Substanz, denn wenn man sie vor dem Zerreiben an der Sonne betrachtet, so hat sie ein glänzendes Aussehen, wie ein Haufen kleiner mikroskopischer Krystalle; untersucht man sie mit dem Mikroskop, so findet man, daß die Masse mit kleinen glasigen Kügelchen durchsäet ist, und daß jedes Stückchen glasig aussieht.

Die Anwendbarkeit dieses mineralischen Lackes ist viel größer, als diejenige der Pink-Colour, weil diese Substanz, so wie sie bereitet ist, auch als Farbe fertig ist. Sie braucht nur eingeschmolzen zu werden, um in eben dem Tone zu erscheinen, den sie schon vor dem Einschmelzen hatte Daher kann sie sowohl unter, wie auf der Glasur, ja auch zu jeder Malerei benutzt werden. Auch bedingt sie keineswegs eine besondere Zusammensetzung des Flusses, oder der Glasur.

Wie indessen Malaguti die Darstellung dieser Farbe vorschlägt, hat sie Dr. Lüdersdorff nie recht rein erhalten können, vielmehr war der Ton immer etwas grau. Er versuchte deshalb ein basisch chromsaures Zinnoxyd darzustellen, und dieses durch Glühen in diejenige Modification zu bringen, welche die gedachte Farbe giebt.

Man erhält ein basisch chromsaures Zinnoxyd als weißen Niederschlag schon durch unmittelbare Fällung von neutralem chromsauren Kali mit Zinnchlorid, bis die Lösung sauer zu reagiren anfängt (später werden die Niederschläge gelb, lassen sich aber durch Auskochen mit Kalkwasser, oder Digestion mit neutralem chromsauren Kali in den weißen basischen Niederschlag überführen). Am besten ist jedoch folgende Methode:

Man löst neutrales chromsaures Kali in dem fünfzigfachen Gewichte Wasser auf und fügt der Auflösung so lange eine mehr oder weniger verdünnte Auflösung (es

kommt auf den Grad der Verdünnung nicht an) von Zinnchlorid hinzu, als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser wird im Präcipitationsgefäße gut ausgewaschen und auf dem Filtrum gesammelt. Ist alles Wasser abgetropft, so reibt man den nassen Niederschlag in einer Reibschale mit seinem halben Volumen gepulverten Salpeters und läßt die Masse darauf eintrocknen. Sie wird nach diesem fein gepülvert und nach und nach in schwach glühenden Salpeter eingetragen. Die Zersetzung erfolgt hier wie gewöhnlich, und auch hier läßt man, nachdem man den Tiegel aus dem Feuer gehoben, denselben eine kurze Zeit ruhig stehen, damit sich die bezweckte Verbindung zu Boden setzen könne. Der flüssige Salpeter wird abgegossen, das gebildete, basisch chromsaure Zinnoxyd aber durch Aufweichen mittelst heißen Wassers aus dem Tiegel abgelöst. Zuletzt wird dasselbe solange ausgesüßt, als das Aussüßwasser noch alkalisch reagirt.

Das so gewonnene basisch chromsaure Zinnoxyd von schmutzig blaßgelber Farbe, muß nun noch in diejenige Modification versetzt werden, in welcher es die verlangte Farbe liefert. Hierzu bedarf es nichts weiter, als eines zwei bis dreistündigen heftigen Glühens. Geschieht das Ausglühen dergestalt, daß der Tiegel mit Kohlen (am besten mit Coaks) umschüttet, in einem Windofen erhitzt wird, so muß derselbe natürlich lutirt sein. Kann er aber in einen Porzellanofen eingesetzt werden, so ist es besser, ihn nur lose zu bedecken; und ist die Quantität der auszuglühenden Masse beträchtlicher, so ist es nothwendig, sie in eine mehr hohe, als flache Kapsel einzuschließen, um der Luft einen leichtern Zugang zu derselben zu verschaffen. Dieselbe Manipulation ist auch bei der Bereitung der Pink-Colour zu empfehlen.

Die nach dem Glühen erhaltene Substanz ist körnig, mitunter schwach glänzend; sie hat eine sehr schöne reine pfirsichblüthrothe Farbe, sehr ähnlich derjenigen, des auf trocknem Wege bereiteten Chlorchrom im Minimo. Dabei ist sie sehr hart, doch zeigen die Körnchen unter-

einander wenig Zusammenhang. Von Säuren wird sie nicht verändert.

Da der mineralische Lack gewissermaßen die Basis der **Pink-Colour** bildet, so versuchte **Dr. Lüdersdorff**, aus demselben die letztere darzustellen. Es wurden also 100 Theile des Lacks mit 34 Theilen kohlensaurem Kalk innig gemischt und sodann heftig geglüht. Die erhaltene Masse war dunkelbraunroth und eine wirkliche **Pink-Colour**.

Die gewöhnliche **Pink-Colour** wird durch kochende Salzsäure, wie schon oben bemerkt worden, zersetzt und durch Extraktion von chromsaurem Kalk auf ihre Basis, den mineralischen Lack, in Farbe und Verhalten zurückgeführt.

§. 9. Von der rothen Farbe.

Das Roth ist eine Grundfarbe und wird aus dem Eisen gewonnen. Es giebt viele Verfahrungsarten, nach denen man die Farbe darstellen kann. Manche gewinnen sie durch Calciniren des schwefelsauren Eisens, Andere durch Oxydation des Eisens selbst, mit Hülfe einer sehr starken Wärme und des Zutrittes der atmosphärischen Luft. Man bedient sich des reinen Eisenoxydes zu Rosenroth, reinem Roth und Braun, was sich leicht begreifen läßt, wenn man weiß, daß seine Färbung, je nach der Temperatur, welcher es ausgesetzt gewesen ist, von Rosenroth bis zum Dunkelviolett wechselt. Sehr schwach erhitzt, ist es rosenroth; im Schmiedefeuer wird es violett. Man bringt es also vor dem Gebrauche zu der gewünschten Nüance. Für braune Farben mit Eisen sind Gemenge nöthig.

Diese Farben sind in der Muffel unveränderlich, im Starkfeuer aber verschwinden sie großentheils. Im ersten Falle bleibt das Oxyd frei, im zweiten verbindet es sich mit der Kieselerde. Ein Fluß oder eine Glasur, welche zu leicht schmelzen, bringen dieselbe Wirkung hervor.

Diese rothe Farbe wird in der Porzellanmalerei sehr häufig angewendet, und zwar zu vielen Blumen und Früchten, zu ganzen Draperien, zur Carnation u. s. w.

Die alkalischen Flüsse eignen sich nicht zu der rothen Farbe aus Eisen, weit besser dagegen der metallische Fluß. Diese Farbe wird auf folgende Weise zusammengesetzt:

Nr. 1. Roth.

Rothes Eisenoxyd	5	Theile
Metallischer Fluß Nr. 6 . .	3	„

Das Roth gehört zu den Farben, die sich sehr leicht verarbeiten lassen, auch kann man die Gabe des hier angegebenen Flusses überschreiten, ohne daß deshalb der Pinsel die geringste Schwierigkeit erfährt.

Eine Abstufung des Rothes ist die Fleischfarbe, und schon ihr Name verräth, wie nützlich sie in der Malerei ist. Sie wird ebenfalls aus dem schwefelsauren Eisen dargestellt, aber statt, wie es bei der rothen Farbe geschah, nur den vierten Theil schwefelsaure Thonerde zu nehmen, nimmt man hier zwei, oder drei und selbst vier Theile; alsdann ist es begreiflich, daß das Roth, da die Thonerde eine weiße Substanz ist, in beträchlichem Grade bleicher werden muß; und wirklich erhält man auf diesem Wege die sogenannte Fleischfarbe. Da die Thonerde feuerbeständig ist, so muß man auch der Fleischfarbe, wie sich von selbst versteht, eine größere Quantität Fluß zusetzen. Die Fleischfarbe wird demnach zusammengesetzt aus:

Nr. 2. Fleischfarbe.

Rothem fleischfarbigen Eisenoxyd . . .	4	Theile
Metallisch alkalischem Fluß Nr. 7	5	„

Nr. 3. Ziegelroth.

Gelb Nr. 14	12	Theile
Rothes Eisenoxyd	1	„

Nr. 4. Dunkelblutroth.

Basisch schwefelsaures Eisen, in einer Muffel geglüht, bis es eine schöne nasturzienrothe Farbe annimmt	1	Theil
Fluß Nr. 2	3	„

Man vermengt die Masse, aber schmelzt sie nicht.

Aechte violette Farbe für Porzellanmalerei.

Nach Leykauf erhält man diese, wenn man salpetersaures Zinnoxyd mit neutralem chromsauren Kali fällt, den erhaltenen Niederschlag in einem Seihtuche trocknen läßt und die nun durchscheinende bräunlichgelbe Masse in einem Tiegel bis zur hohen Rothgluth erhitzt. Die Farbe ist dunkelviolett und liefert bei Glasuren das hellste Rosa bis zum dunkelsten Violett. Das salpetersaure Zinnoxyd (oder vielmehr Zinnchlorid) erhält man, wenn man 4 Theile krystallisirtes Zinnchlorür (sogenanntes Zinnsalz) mit $1\frac{1}{4}$ Theile concentrirter Salpetersäure überschüttet und so lange schwach erhitzt, bis sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln, und dann zu der syrupdicken Masse 1 Theil Salzsäure fügt. (Polyt. Notizblatt 1854 S. 192).

§. 10. Von der braunen Farbe.

Die braunen Farben, deren man 7 oder 8 und wohl noch mehrere zählt, haben sämmtlich als Farbstoff das Eisen zur Grundlage. Sie unterscheiden sich nur durch einen mehr oder weniger dunkeln Farbeton, indem die letzte Nummer ein ans Schwarze grenzendes Braun liefert.

Wenn wir uns in alle Einzelnheiten der Manipulationen für jeden dieser Farbentöne einlassen wollten, so müßte uns dieses nothwendig sehr weit, ja weit über die Grenzen hinausführen, die wir uns selbst gesetzt haben. Es genüge deshalb hier die Bemerkung, daß alle

eisenhaltigen Erdarten, die von Farbe mehr oder weniger dunkel sind, wie, z. B., die Ocher-, die Bolusarten, und verschiedene eisenhaltige Substanzen zur Darstellung der braunen Farben sehr geeignet sind, nur muß man die Quantitäten des Flußmittels abändern, je nachdem die Körper mehr oder weniger erdig sind.

Der Rückstand der Zersetzung des Chromeisens kann zur Darstellung verschiedener brauner Farbentöne benutzt werden, die sich durch ihre Lebhaftigkeit auszeichnen. Sie verlangen nicht viel Flußmittel, und weil schon mit obigem Fossil eine große Menge Kieselerde verbunden ist, so würden die daraus dargestellten Farben sich nicht gut mit dem Pinsel verarbeiten lassen, sobald das Flußmittel gewisse Verhältnisse überschritte; aber aus dem, was wir bereits entwickelt haben, ist bekannt, welches Gewicht auf diesen Umstand zu legen sei, der einer der wichtigsten unter denen ist, welche bei der Fabrikation der Porzellanfarben beobachtet werden müssen.

Die braunen Farben sind in der Malerei von großer Wichtigkeit; sie machen an und für sich sicherlich zwei Dritttheile der Farben aus, die ein historisches Gemälde bedecken; die Gründe, die Schatten und ein großer Theil der Draperien werden mit dieser Farbe angelegt, weshalb der Künstler, der sich mit der Farbenfabrikation beschäftigt, für das Studium dieser Farben große Mühe anzuwenden hat. In der Regel werden die braunen Farben auf folgende Weise zusammengesetzt:

Färbendes Oxyd . . . . 3 Theile
Bald Fluß Nr. 6, bald Nr. 7 . 5—6

Es muß hier erwähnt werden, daß die Verhältnisse des Flußmittels sich nach der Magerkeit des Oxydes richten müssen.

Die meisten braunen Farben bleiben in der Muffel unverändert, verlieren aber ihre Intensität im Starkfeuer. Da das Kupferoxyd weniger haltbare Farben giebt, so vermeidet man dessen Anwendung.

Nr. 1. Nelkenbraun.

Die Grundlage dieses Brauns ist das Ochergelb Nr. 14, welchem man theils Kobaltoxyd in kleiner Quantität, theils Umbra, oder Terra di Siena zusetzt. Die Quantitäten bestimmt man durch Versuche.

Nr. 2. Holzbraun.

Man verfährt wie bei der Darstellung des Nelkenbrauns, nur wendet man kein Kobaltoxyd an.

Nr. 3. Haarbraun.

Ochergelb Nr. 14	. . . .	15 Theile
Kobaltoxyd	. . . .	1 „

Die Substanzen werden gut zusammengerieben und gefrittet.

Nr. 4. Leberbraun.

Eisenoxyd in braunrother Hitze bereitet und mit seinem dreifachen Gewichte, Fluß Nr. 2 vermischt. Ist die Farbe nicht dunkel genug, so setzt man $\frac{1}{10}$ Terra di Siena zu.

Nr. 5. Sepiabraun.

Dunkelochergelb Nr. 14	. . . . .	15 Theile
Kobaltoxyd	. . . .	1 „

Ist die Farbe nicht dunkel genug, so setzt man etwas Manganoxyd zu. Man vermengt die Stoffe gehörig und frittet das Gemenge.

Hr. Creuzburg macht auf die Eisenflüssigkeit aufmerksam, welche in Porzellanfabriken beim Niederschlagen der Goldauflösung durch Eisenvitriol häufig als Nebenprodukt erhalten wird. Wird diese Flüssigkeit mit Pottasche ausgefällt und das gewaschene Eisenoxyd geglüht, so erhält man auf diesem Wege ein vorzüglich schönes Braun.



Nr. 6. Schönes Leberbraun.

Weißes Antimonsäurehydrat . . .	1	Theil
Basisch schwefelsaures Eisenoxyd (aus bis zum Rothbraunen geglühtem Eisenvitriol)	8	"
Zinkoxyd	2	"
Mennige	16	"
Fluß Nr. 9	20	"

Die Mischung wird zusammengeschmolzen.

Ein späterer Versuch des Hrn. Creuzburg zeigte, daß das Leberbraun schöner wird, wenn man den Fluß Nr. 8 anwendet.

Nr. 7. Chocoladenbraun.

Kohlensaures Nickeloxyd	1	Theil
Rothbraunes Eisenoxyd	1	"
Mennige	2	"
Fluß Nr. 8	6	"

Wendete Hr. Creuzburg statt der Mennige und des Flusses Nr. 8, von dem Flusse Nr. 9 acht Theile an, so erhielt er ein Chocoladenbraun, welches nicht ganz so schön, als ersteres war.

Nr. 8. Tannenzapfenbraun.

Rothbraunes Eisenoxyd	2	Theile
Kohlensaures Nickeloxyd	1	"
Fluß Nr. 9	10	"

Nr. 9. Holzbraun.

Antimonsäurehydrat	2	Theile
Basisch schwefelsaures Eisenoxyd (aus rothbraun geglühtem Vitriol) . .	2	"
Zinkoxyd	3	"
Mangansuperoxyd	1	"
Rothe Mennige	6	"
Fluß Nr. 9	12	"

Durch Mischen mit Chocoladenbraun erhält man ein dunkleres Holzbraun.

Nr. 10. Schönes Braungelb.

Kohlensaures Nickeloxyd	1	Theil
Antimonsäure-Hydrat	1	"
Braunrothes Eisenoxyd	1	"
Zinkoxyd	2	"
Fluß Nr. 8	10	"
Fluß Nr. 9	10	"

Auch diesen braunen Farbenabstufungen verdanken wir Hrn. Creuzburg.

Was der Leser noch vermissen könnte, sind die verschiedenen Farbentöne und ihre Abstufungen, wie, z. B., von dem mehr oder weniger dunkeln Blau bis zum Himmelblau, ferner die verschiedenen Töne der rothen Farben, der grünen mit ihren Uebergängen ins Bläuliche oder Gelbliche, der mehr oder weniger dunkeln, gelben Farben ꝛc. Da wir aber die Darstellung der Farben angegeben haben, deren Töne voll, frei und ganz sind und ihre ganze Intensität besitzen, so läßt sich das Fehlende leicht durch Mischungen der Farben miteinander ersetzen, wodurch man zwischenliegende Farben bekommt, welche den Bedürfnissen des Künstlers völlig entsprechen. Wir haben gewissermaßen schon darauf hingedeutet, als wir gleich anfangs von Grundfarben und von zusammengesetzten Farben sprachen. Um es in diesem Fache zu etwas Bedeutendem zu bringen, bedarf es einer großen Praxis, eines beharrlichen Fleißes und vieler Versuche, welches die einzigen untrüglichen Lehrmeister sind, unter deren Leitung man größere Fortschritte machen wird, als nach den besten Recepten, wenn sie auch noch so gut beschrieben sein sollten.

Viertes Kapitel.

Verfahren Metallüster auf Porzellan ꝛc. zu erzeugen von Brianchon.

Salvetat hat über dieses Verfahren an die Société d'encouragement einen Bericht abgestattet, welchem wir das Nachstehende entnehmen.

Brianchon, Porzellanmaler in Paris, rue Fénélon 7, hat das Verfahren zur Bereitung der Lüster in der Art modificirt, daß man im Stande ist, den Thonwaaren das Ansehen von Gold, oder farbloser, oder gefärbter Perlmutter, so wie den irisirenden und wechselnden Reflex gewisser Muschelschalen zu ertheilen. Er fand, daß das Wismuthoxyd im höchsten Grade die Eigenschaft besitzt, das von den verglasten Flächen, auf welchen es in dünner Schicht angebracht ist, reflektirte Licht zu zersetzen, daß es diese Eigenschaft verschiedenen Oxyden, mit denen man es in verschiedenen Verhältnissen vermischen kann, mittheilt, und daß es diese Eigenschaft bei denjenigen Körpern, welche sie ohnehin schon besitzen, erhöht. Seine Verfahrungsarten beruhen auf dieser doppelten Eigenschaft des Wismuthoxyds. Da dasselbe diese charakteristische Eigenschaft in einer oxydirenden Athmosphäre entwickelt, so liegt die Möglichkeit vor, diese Verzierungsart mit der gewöhnlichen Verzierung des Porzellans durch Bemalen und Vergolden zu verbinden. Damit ein gutes Resultat erlangt werde, muß das Wismuthoxyd sich leicht und gleichförmig ausbreiten lassen; es muß ferner in einer trocknenden Mischung sich befinden, die im Feuer zerstört wird, ohne auszufließen, oder sich aufzublähen; am besten eignet sich eine ölige Mischung.

Die Wismuthmischung giebt für sich allein das Ansehen von weißer Perlmutter, im Gemenge mit anderen Oxyden, die man auch mittelst eines Oels flüssig macht, oder über denselben angebracht, das Ansehen farbiger Perlmutter. Das Verfahren umfaßt daher einerseits die Bereitung der Wismuthmischung oder des sogenannten Wismuthlüsters, und andererseits die Bereitung der farbigen Lüster oder der sogenannten Perlmutterlüster. Das Ansehen farbiger Perlmutter ertheilt man den Gegenständen durch eine Mischung von Perlmutter- und Wismuthlüster, indem man sie nach dem Ueberziehen mit dieser Mischung brennt und dann noch Wismuthlüster allein aufträgt. Salvétat theilt von den Verfahrungsarten Brianchons, die derselbe patentiren ließ, die Bereitung des Wismuthlüsters und einiger farbiger Lüster mit.

Bereitung des Wismuthlüsters oder des „Flusses" nach Brianchon.

Man nimmt 10 Theile krystallisirtes salpetersaures Wismuthoxyd, 30 Theile Colophonium und 75 Theile Lavendelöl. Man bringt das Colophonium in eine Schale, stellt diese in ein Sandbad und erhitzt dasselbe allmälig, so daß das Colophonium schmilzt. Nachdem das Schmelzen vollständig erfolgt ist, fügt man das salpetersaure Wismuthoxyd nach und nach in kleinen Portionen unter Umrühren hinzu. Sobald die Flüssigkeit anfängt, braun zu werden, gießt man 40 Theile Lavendelöl in kleinen Antheilen hinzu, indem man immer umrührt, um eine gleichförmige Mischung zu erlangen. Man nimmt nun die Schale vom Sandbade weg, läßt erkalten, fügt der Masse unter Umrühren die noch übrigen 35 Theile Lavendelöl hinzu und läßt sodann alle nicht aufgelösten Theile sich absetzen. Die Flüssigkeit läßt man behufs ihrer Anwendung entweder durch Stehen an der Luft, oder durch gelindes Erwärmen in angemessenem Maße sich verdicken.

Bereitung des farbigen Lüsters oder der „Farbstoffe" nach Brianchon.

Diese Stoffe haben die Salze von Platin, Silber, Palladium, Uran, Eisen, Mangan, Gold zur Basis und gestatten, die reichen Farben gewisser Muschelschalen und die Reflexe der Prismen nachzuahmen. Die Bereitung der wichtigsten derselben ist folgende:

Man schmelzt in einer im Sandbad erhitzten Schale 30 Theile Harz und fügt sodann, wenn man eine Masse für Gelb erhalten will, 10 Theile salpetersaures Uranoxyd, wenn man eine Masse für Rostfarbe erhalten will, 30 Theile salpetersaures Eisenoxyd hinzu 2c. Das zugesetzte Salz löst sich auf; man befördert die Mischung, indem man tropfenweise 30 — 40 Theile Lavendelöl hinzufügt. Die so erhaltene Flüssigkeit wird wie der Fluß behandelt, nämlich nachher mit einer fernern Quantität Lavendelöl verdünnt, und dann zu gleichen Theilen, oder in einem anderen Verhältnisse, je nach der Nüance, welche man erzeugen will, mit dem Fluß vermischt. Man ahmt den Goldton nach, indem man die Uran- und die Eisenmischung mit der Wismuthmischung vereinigt; diese dreifache Mischung giebt nach dem Brennen ein metallisches Ansehen, welches die verschiedenen Töne noch des polirten Goldes nachahmt.

Um die irisirenden Farben des Prismas hervorzubringen, nimmt man Knallgold, Cyangold und Cyanquecksilber, Jodgold oder Goldlösung; diese goldhaltigen Stoffe werden auf einer Palette mit Terpentinöl angerieben, so daß sie einen Teig bilden, den man trocknen läßt und sodann wieder mit Lavendelöl anreibt; man fügt darauf für 1 Theil des goldhaltigen Stoffes 1, 2 oder 3 Theile Wismuthfluß hinzu. Indem man diese Masse mit dem Pinsel auf dem verzierten und gebrannten Porzellan anbringt und sie nachher mit Uranlösung bedeckt, erhält man manichfache mehr oder weniger dunkle Töne.

Alle diese Präparate lassen sich leicht mit einander vermischen und über einander anbringen. Nachdem die Gegenstände mittelst eines Pinsels mit denselben überzogen und sodann gebrannt sind, erscheinen sie wie glasirt und in den glänzendsten feurigsten Farben. Die nach diesem Verfahren verzierten Porzellane finden wegen ihres reichen schönen Ansehens und der Neuheit der Verzierung in perlmutterglänzendem Reflex viel Beifall. (Bull. de la Soc. d'enc. Nov. 1859 p. 662).

Darstellung des Goldlüsters nach Gentele.

Der Goldlüster wird ebenfalls häufig zur Verzierung von Steingut und china ware angewandt, hauptsächlich zum Fondiren und Ueberziehen ganzer Flächen, indem man zuerst Druck oder Malerei auf denselben anbringt, welche durch den Lüster ersichtlich bleiben. Dieser Lüster ist eigentlich eine rosenrothe Farbe, welche, unter gewissem Winkel betrachtet, einen metallischen goldähnlichen Glanz hat, der bei dicker Lage vorherrscht, während dann die rosenrothe Farbe verschwindet Das Präparat, womit dieser Lüster erzeugt wird, giebt auch an der Berührungsfläche mit dem Glase eine rosenrothe Farbe, welche durch eine dünne Goldhaut schimmert, die an der anderen Fläche entsteht, welche mit der Glasur nicht in Berührung ist. Daß diese Erklärung richtig ist, beweist der Umstand, daß die rosenrothe, oder violette Farbe allein verbleibt, wenn zu stark eingebrannt wird, und dabei der Goldglanz ganz, oder theilweise verschwindet, weil dann sämmtliches Gold in der Glasur aufgelöst wird.

Auch diese Farbe oder diesen Lüster hervorzubringen, ist nicht leicht und erfordert ohne zuverlässige Vorschriften zahlreiche Versuche. Der Verf. kann in Folge der von ihm angestellten Versuche, wobei er englische Recepte berücksichtigte, worin jedoch nur die zur Erzeugung des Lüsters erforderlichen Substanzen angegeben waren, eine detaillirte Anleitung zur Darstellung eines den Anforderungen genügenden Fabrikats hier folgen lassen.

Die färbenden Bestandtheile in dem Lüster sind Gold und Zinn. Die englischen Vorschriften geben das Verhältniß zwischen beiden an mit 5 Pennyweights Gold gegen 5 Grains Zinn — ein Verhältniß, welches die Versuche des Verf. allerdings als das Beste bestätigen. Diese beiden Metalle müssen auf das Feinste in einem Vehikel zertheilt sein, damit man sie in äußerst dünner Lage auf die glasirten Flächen mit dem Pinsel aufzutragen im Stande ist, und der Arbeiter, welcher die Lage aufträgt, muß ihre Stärke beurtheilen können. Ein solches Vehikel ist der Schwefelbalsam, mit der erforderlichen Menge Terpentinöl versetzt, welches auch zur Verdünnung beim Malen angewendet wird.

Man bereitet sich zur Darstellung des Präparats, womit man den Lüster malt, eine Auflösung von 60 Theilen Gold und 1 Theil Zinn in Salpetersalzsäure und verjagt dann den größten Theil der überschüssigen Säure durch Verdunsten dieser Lösung. Es ist nicht nöthig, daß diese Lösung ganz frei von überschüssiger Säure sei; sie wird in sehr concentrirtem Zustande aufbewahrt. Andererseits bereitet man sich mit Leinöl und Schwefel einen Schwefelbalsam, am besten in einem etwas tiefen Topfe oder Porzellantiegel, den man über freiem Feuer erwärmt; bei der gehörigen Vorsicht kann man auch einen Glaskolben anwenden. Man wäge 2 Loth gepulverten Schwefel und 6 Loth Leinöl ab, das Ganze erhitzt man, bis sämmtlicher Schwefel zergangen ist, was bekanntlich unter sehr starkem Aufschäumen erfolgt. Hierbei muß man besorgt sein, daß das Oel nicht klumpig wird, durch Anbrennen an den Wänden des Gefäßes. Nachdem aller Schwefel gelöst ist, kann man noch 2 — 4 Loth Leinöl zusetzen und damit aufkochen lassen, bis die Mischung klar ist. Auf die Darstellung des Schwefelbalsams ist die größte Sorgfalt zu verwenden; derselbe darf durchaus keine Klumpen enthalten, welche sich nicht in Terpentinöl vollkommen auflösen, denn diese würden auf den Flächen, wo das Präparat aufgetragen wird, Flocken erzeugen und dadurch das ganze Ansehen

des Lüsters verderben. Man muß ihn daher vor seiner Anwendung durch Auflösen in Terpentinöl auf seine Reinheit prüfen. Sollte die Bereitung des Schwefelbalsams nicht ganz gelungen sein, so löst man ihn durch Erwärmen in Terpentinöl auf, filtrirt heißt durch Flanell, und wiederholt dieses Filtriren, bis die Lösung glänzend klar ist; man verdunstet alsdan die Lösung wieder im Sandbade, bis ein Tropfen beim Erkalten zu einem starken Syrup gesteht, worauf man den Balsam als brauchbar betrachten kann. Aus dem Nachfolgenden ersieht man, daß es vortheilhaft ist, sich von dem Balsam nach einander so viel zu bereiten und in einem Gefäße gemischt aufzubewahren, als beiläufig im Verlauf eines Jahres nöthig ist; hinsichtlich der Lösung von Gold und Zinn notirt man sich das in einem bestimmten Maße derselben enthaltene Goldgewicht, um bei der zweiten Darstellung des Anstreichpräparats eine Lösung von derselben Concentration anwenden zu können.

Die Bereitung des Anstreichpräparats besteht im Erwärmen des Schwefelbalsams und des Terpentinöls und im Zusetzen der Goldlösung, wobei ein stürmisches Aufschäumen erfolgt, daher die Mischung leicht über das Gefäß läuft. Obgleich der Verf. die Vermischung unter einem Schornsteinmantel auf einer Weingeistlampe über direkter Flamme vornahm, empfiehlt er doch, sich dazu eines Sandbades zu bedienen, und jedenfalls eines tiefen Gefäßes, eines weithalsigen Kolbens oder geräumigen Becherglases, auch nur mit kleinern Quantitäten zu arbeiten, z. B. mit 4 Loth Schwefelbalsam. Man erwärmt denselben in dem Kolben, nimmt ihn dann vom Feuer, setzt Terpentinöl hinzu, bis die Masse dünn ist, und gießt nun aus einer Flasche, welche auf der Waage steht, tropfenweise Goldlösung unter Umrühren und Abwarten des Aufschäumens hinzu; nachdem das Schäumen aufgehört hat, setzt man den Kolben wieder auf das Feuer und erhitzt noch so lange, bis die Masse als brauner Syrup sich ruhig kochen läßt. Hat man schon früher mit demselben Schwefelbalsam und derselben Gold-

lösung gearbeitet, so ist die nöthige Goldmenge, d. h. das Gewicht der erforderlichen Lösung, bekannt, und man hört mit dem Zusetzen derselben auf, sobald die Flasche auf der Waage die entsprechende Gewichtsverminderung zeigt. Wenn man aber dieses Gewicht noch nicht ermittelt hat, so thut man es bei dieser Gelegenheit, indem man die verbrauchte Menge der Goldlösung durch Nachwägen der Flasche bestimmt, sobald das Präparat entsprechend gefunden worden ist.

Um bei der ersten Darstellung des Präparats den genügenden Zusatz von Goldlösung zu ermitteln, erpropt man dasselbe auf Steingutscherben. Man nimmt nämlich einige Tropfen der bereiteten Masse und verdünnt sie mit Terpentinöl so weit, daß sich damit ein Pinselstrich machen läßt, ohne daß die Flüssigkeit ausfließt, oder zähe ist, und daß der Pinselstrich sichtbar bleibt; von dieser Mischung streicht man auf einen Steingutscherben eine dünne Schicht; nachdem dieselbe sich etwas verdickt hat, streicht man eine stärkere Lage darauf; dann legt man den Scherben in einen auf der Weingeistlampe zum starken Rothglühen erhitzten Porzellantiegel und läßt ihn darin, bis er ebenfalls roth glüht, worauf man ihn mit der Zange herausnimmt und erkalten läßt. War hinreichend Gold zugesetzt worden, so ist der Lüster glänzend, an den dicken bestrichenen Stellen goldglänzend, und man kann nun mit demselben einen Versuch im Muffelofen machen. Wird die Farbe bläulich, oder uneben und glanzlos, so fehlt der Mischung noch Gold, wovon ihr mehr auf dieselbe Art zugesetzt wird, bis die Probe mit dem Scherben auf der Weingeistlampe zufriedenstellend ausfällt. Vor Anwendung des Präparats macht man jedoch stets einen Versuch mit einigen Piecen in der Muffel, um ihr Verhalten auf größeren Flächen besser beurtheilen zu können. Ein gelungenes Präparat giebt eine reine, gleiche, spiegelnde Fläche, welche an dickeren Stellen goldähnlichen Glanz hat; diese Fläche darf an keiner Stelle löcherig, oder geronnen aussehen; im letzterem Falle fehlt nämlich Gold, es brennen sich Stellen

aus, worin keins befindlich ist. War hingegen zu viel Gold vorhanden, so hat dieß keinen andern Nachtheil, als das der Lüster zu goldähnlich ist, weniger rosenroth aussieht, und daß das Präparat beim Verdünnen mit Terpentinöl zu flüssig wird, so daß sich das Gold nicht mehr schwebend erhält, sondern nach und nach absetzt; dem zu großen Goldgehalte hilft man einfach durch Erwärmen des Präparats und Zusetzen von mehr Schwefelbalsam ab.

Das Auftragen des Goldlüsters und das Malen damit geschieht ungefähr wie das Fondiren und Bemalen mit Gold. Der Arbeiter darf aber immer nur ganz kleine Quantitäten des Präparats, welches Syrupsconsistenz hat, mit dem erforderlichen Terpentinöl versetzen, damit das Gold sich nicht daraus absetzt; ferner muß er in einem warmen und trocknen Raume arbeiten, worin die Geschirre stehen bleiben, bis sie zum Brennen eingefüllt werden. Wird nämlich das Geschirr feucht, oder steht es vor dem Brennen nicht in einem trocknen Raume, so gelingt der Lüster nicht. Der Anstrich mit dem Präparat wird gewöhnlich so dünn gemacht, daß er dem weißen Grunde nur eine bräunliche Farbe verleiht, welche nicht dunkler ist, als von höchst dünn aufgetragener Sepia.

Das Brennen geschieht entweder in den gewöhnlichen Muffelöfen, oder in kleinen Oefen, worin das Geschirr in Kapseln gesetzt wird, wie beim Glattbrennen, und zwar bei starker Rothglühhitze nach eingelegten Probescherben. Der Lüster wird schon bei geringerer Hitze fertig, aber man erhitzt, bis er befestigt ist, d. h. beim Reiben mit Flanell nicht abgeht, sondern nur noch größeren Glanz annimmt. Zu große Erhitzung ist aber auch nachtheilig; der Lüster wird dann matter, und kann von Rosenroth in eine violette, fast glanzlose Farbe übergehen.

Bestreicht man eine glasurlose Fläche mit dem Präparat, so erhält man eine matte rosenrothe Farbe, ohne allen Goldglanz, und zwar bei jeder in der Muffel ge-

bräuchlichen Temperatur. Wird ordinäres rothes Thongeschirr mit dem Präparat überzogen, so erhält es fast das Ansehen von vergoldetem, denn der metallische Glanz wird durch die röthliche Farbe des Grundes noch erhöht. (Polytechn. Journal. Bd. 137. S. 273 — 287).

Darstellung der Flowing Colours für Steingut und englische Chinawaare nach Gentele.

Wird Kochsalz in größerer Quantität trocken in eine Kapsel gesetzt, worin sich glasirte Geschirre befinden, die unter der Glasur mit solchen Farben bedruckt sind, welche nach dem Schmelzen der Glasur sichtbar werden, so hat das Salz folgende Wirkungen auf die Farben, ohne daß nun die Glasur verschlechtert wird.

1) Alle Arten Kobaltoxydfarben werden theilweise verflüchtigt, sodaß das Blau wie ein Nebel auf dem ganzen Geschirre (und namentlich um die bedruckten Stellen herum) zerstreut ist, dessen Weiß dann sehr angenehm bläulich ist und dessen Blau dann etwas verwaschen aussieht; hierauf beruht die Darstellung des englischen Flowing Blue. Schwarz, welches Kobaltoxyd als Beimischung enthält, und englischer Purpur (nämlich mit Kobaltoxyd gemengte Pink-colour) schlagen daher ebenfalls bläulich aus. Um die zu heftige Verflüchtigung des Kobaltoxyds zu vermindern, dient einerseits ein Zusatz von Mennige zur Druckfarbe ($\frac{1}{32}$ Zusatz), andererseits ein Zusatz von Salpeter zum Kochsalz.

2) Kupferoxydfarben zerstreuen sich bei stärkerer Hitze ebenfalls grünlich. Wird eine Kapsel mit Kupfervitriollösung getränkt und benutzt, um Geschirre darin zu glasiren, so färbt sie bei Gegenwart von Kochsalz alle Geschirre grünlich.

3) Auf Nickeloxydfarben wirkt das Kochsalz wie auf Kobaltoxyd. Es wird eben so zerstreut und theilt dem Geschirre eine grauviolette Farbe mit, wie man sie häufig an englischem schwarz bedruckten Steingut findet, wofür nickelhaltiges Schwarz angewandt wurde. Eben

so zerstreut es sich in nickelhaltigem Blau, zieht dasselbe bei kleinern Quantitäten ins Violettschwärzliche und liefert dann das in England sogenannte **Indian-Blue** auf Steingut.

4) Setzt man des Verf. Chromschwarz den Dämpfen einer Mischung von Kochsalz und Salpeter aus, so wird es grünlich und umgiebt sich mit einem gelben Saume.

Eben so, wie das Kochsalz, wirken auf die Farben Chlorcalcium, Chlorblei, und auf Kobaltoxyd auch Salmiak. Kobaltoxyd verwandelt sich übrigens durch den Salmiak schon bei ganz gelinder Wärme unter Ammoniakentwickelung in Kobaltchlorür.

Die Wirkungen dieser Chlorverbindungen werden in England sämmtlich angewendet, um die sogenannten Flowing-Colours herzustellen, indem entweder die Kapseln mit einem Gemenge von Chlorcalcium, Chlorblei und China-clay bestrichen werden, oder man dasselbe, wo es angeht, neben das Geschirre in kleinen Tiegeln setzt. Erwähnte Wirkungen gelingen nun um so besser, jeweniger bleihaltig die Glasur an und für sich ist, und bei gewisser Temperatur des Einbrennens. Jedenfalls müssen aber die Kapseln dicht halten; bei undichten Kapseln verflüchtigt sich theils die Farbe zu sehr, oder, wenn der Rauch einschlägt, entstehen durch Reduktion allerlei andere Farben (nämlich auch Schwarz und Roth, sogar Grün von Kobaltoxyd), deren chemische Natur noch nicht ermittelt ist und die absichtlich gar nicht zu erhalten sind. Schwarze rauche und blasige Punkte entstehen auch durch die Reduktion von Blei, und die Bleiglasur ist namentlich bei Gegenwart dieser Chlorüre empfindlich gegen Rauch.

Das Verfahren, um die Maulbeerfarbe und das Flowing-Green herzustellen, ist ganz das nämliche und erfordert dieselbe Vorsicht, nur mißlingt es bei weitem nicht so leicht, weil weder so verschiedene Nüancen entstehen, noch die Flüchtigkeit des betreffenden Farbenkörpers so groß zu sein scheint. Zur Verflüchtigung dienen ganz dieselben Chloride, Gemische von Salpeter und Kochsalz, Chlorblei und Chlorcalcium. Es läßt sich jedoch

keine genaue Vorschrift hinsichtlich der passendsten Mischungen für jeden einzelnen Fall geben, weil sich dieselbe mehr oder weniger nach der Beschaffenheit der Glasur richten muß. Ist diese an und für sich sehr bleihaltig, so ist es nicht gut, Chlorblei anzuwenden, denn die Glasur wird dann noch flüssiger und erhält, obgleich sie sehr schön und glanzvoll ist, nach einiger Zeit Risse; in diesem Falle ist ein Gemisch von gleichen Theilen Kochsalz und Salpeter vorzuziehen, doch kann man mit der Quantität Salpeter bis auf ein Drittel zurückgehen. Kochsalz allein erzeugt keine schöne Farbennüance, auch nicht Natronsalpeter, statt Kalisalpeter; es fehlt der Nüance der röthliche Schein. Wahrscheinlich verflüchtigt sich bei Anwendung von Kalisalz hauptsächlich Chlorkalium, welches sich wieder mit dem Bleioxyd der Glasur zersetzt und theilweise an dessen Stelle tritt, so daß auf diese Art die eigne schöne spiegelnde Glasur entsteht, welche dieser Ware eigen ist und nie von solchen Geschirren erreicht wird, wo in die Mischung kein Kalisalz kommt. Wenn die Piecen gelingen, so sind sie im äußerem Ansehen ächtem Porzellan so ähnlich, daß Personen, welche die Waare nicht voraus kennen, sich bemühen, hindurchzusehen.

Bei Glasuren dagegen, wo der Fluß neben Bleioxyd aus beträchtlicheren Antheilen von Borax und Feldspath besteht, welche allerdings einem zu großen Bleigehalt vorzuziehen sind, kann mit Vortheil Chlorblei und Chlorcalcium oder auch folgende Mischung angewendet werden.

Man bringt in ein Gefäß 1 Theil Bleiweiß, setzt soviel Salzsäure zu, bis das Aufbrausen vollständig vorüber ist, fügt nun 1 — 4 Theile gepulverten Kalkspath hinzu und trocknet das Ganze ein, welches nun ein Gemenge von Chlorcalcium, kohlensaurem Kalk und Chlorblei darstellt; man vermengt das trockene Pulver mit noch 1 — 2 Theilen Kaolin und benutzt es statt obiger Mischung von Kochsalz und Salpeter. Wie viel Kalkspath

oder Kaolin man zufügen soll, ist nicht genau anzugeben; verschiedene Verhältnisse, die man bei einem oder zwei Bränden anwandte, zeigen, welches die genügendsten Resultate nach Maßgabe der Verflüchtigung des Blaus liefert. Bei diesem Satze, oder der Anwesenheit von Chlorblei bleiben nicht leicht im Dessin des Druckes von Flowing blue schwarze trockene Stellen zurück, als Folge zu dicker Lage der Farbe oder Mangels hinreichend starker Glasur, und es vermindern sich auch die nachtheiligen Folgen einer zu hartflüssigen, oder zu dünn aufgetragenen Glasur, weil das verflüchtigte Chlorblei eine leichtflüssigere Glasurdecke auf dem Geschirr bilden hilft.

Bezüglich des Gemenges von Chloriden, welches man jedesmal in die Kapseln zu setzten hat, so sind 2 — 3 Loth davon in den meisten Fällen hinreichend; nur für ganz große Kapseln nimmt man das Doppelte.

Um schönes Flowing-blue herzustellen, muß man, wie bemerkt, reines Kobaltoxyd anwenden und zu den übrigen Farben gute Nüancen. In England kommen ausgezeichnete Farben für diese Fabrikation im Handel vor, namentlich verkauft davon ein schönes Sortiment Eduard Wood Esq. in Burslem.

Auf die englische Chinawaare oder das Beinporzellan werden eben dieselben Farben unter der Glasur und auf dieselbe Art erzeugt. Solches Porzellan wird in allen Stücken wie Steingut behandelt, nämlich zuerst sehr stark gebrannt, so daß das Biscuit schon durchsichtig ist, ehe die Glasur darauf kommt; letztere ist blei- und boraxhaltig und wird dann bei derselben Hitze eingebrannt, wie die Glasur auf Steingut, ja beide Sorten werden in einem Ofen und mit demselben Feuer eingebrannt. Nur die Beschickung der Kapseln erfordert andere Vorkehrungen, weil die Masse sich leichter verbiegt, folglich in ähnlicher Weise unterstützt werden muß, wie das Feldspathporzellan. Aus dem Gesagten kann man auch entnehmen, worum das Flowing-blue bisher nicht auf

Feltspathporzellan erzeugt wird, welches zuerst im Verglühfeuer schwach, dann mit einer schwerflüssigen bleifreien Glasur in der stärksten Hitze glatt gebrannt wird.

Fünftes Kapitel.

Vom Einbrennen der Porzellanfarben.

Damit die, mittelst des Pinsels, auf das Porzellan aufgetragenen Farben Glanz bekommen und sich von seiner Oberfläche nicht wieder ablösen, müssen sie noch der Operation des Einbrennens unterliegen. Man benutzt dazu größere oder kleinere Oefen, welche sich für diesen Zweck eignen. Das Instrument, dessen man sich dazu bedient, ist unter dem Namen Muffel bekannt, die eine Art Ofen, Fig. 8, bildet, der aus irdenen, miteinander über einer hölzernen Form verbundenen Platten besteht. Letztere läßt sich aus dem Innern der Muffel herausnehmen. Die Muffel hat, wie man sieht, gegen ihre Basis die Form eines länglichen Vierecks und an den Seiten Wände, die sich mehr oder weniger hoch erheben und durch einen Gewölbebogen gut miteinander verbunden sind. Die hintere Wand der Muffel besteht aus einer irdenen Platte, die mit den beiden Seitenwänden und mit dem obern Gewölbe so vereinigt ist, daß der Boden der Muffel, die Wände, das Gewölbe und die hintere Wand zusammenhalten und nur eine einzige Höhlung bilden, welche ein überwölbtes Parallelogramm darstellt. Der oberste Theil des Gewölbes ist mit einer Röhre D versehen, welche der Muffel als Schlot dient. Aus diesem Schlote entweichen die Dämpfe

der wesentlichen Dele, die immer in den Farben zurückbleiben, wie trocken auch letztere sein mögen.

Die vordere Seite der Wände der innern Muffel ist mit einem Thonwulst gefüttert, der einen Anschlag oder Rand bildet, gegen welchen sich die Thür B legt. Diese Thür besteht, der Dimension nach, aus einer ähnlichen Platte, wie diejenige, welche die Rückwand der Muffel bildet; an die Mitte dieser Thür bringt man eine andere Röhre C von ähnlicher Beschaffenheit, wie diejenige auf dem Gewölbe, so daß diese beiden Röhren einen rechten Winkel bilden, dessen senkrechter Schenkel durch die Röhre des Gewölbes und dessen horizontaler Schenkel durch die Röhre der Thür läuft. Diese letztere Röhre kann man Beobachtungscanal oder Lorgnette nennen, weil man durch dieselbe die Rothgluth beobachtet, die sich in der Mitte der Muffel in dem Augenblicke kund giebt, wo man die Farben, oder die Vergoldung einbrennt.

Man macht Muffeln von mehrern Größen und Formen. So hat man, z. B., Muffeln, die länger als breit sind, andere, die höher als lang sind ꝛc.. Alle diese Dimensionen richten sich nach der Art, oder vielmehr nach der Form der Geschirre, die man verziert. Hat man z. B., gewöhnlich sehr hohe und schmale Gefäße einzubrennen, so hat man auch Muffeln, welche sich für diese Form eignen. Hat man immer kleine Geschirre, wie, z. B., Tassen, Zuckerdosen, Bouillontassen oder Becher ꝛc., einzubrennen, so müssen die Muffeln tief und breit sein; wenn man übrigens große Platten einbrennt, z. B., Tischblätter oder andere Gegenstände, die von geringer Dicke sind, so nimmt man dazu Muffeln von großer Höhe und geringer Breite, aber dann ist es sehr nützlich, zwei Röhren in der Thür anzubringen, nämlich, die eine unten und die andere oben, damit man im Stande sei, sich von dem Grade des Einbrennens im obern und untern Theile der Muffel zu überzeugen. In der königlichen Porzellanfabrik zu Sèvres giebt es

Muffeln von dieser Einrichtung, nämlich solche, die hoch und schmal sind und zwei Röhren in der Thür haben.

Die Muffeln stellt man immer unter einen großen Schornsteinmantel, Fig. 9. In dem Mauerwerk einer Muffel muß ein Aschenfall K, ein Feuerherd I, zwei Seitenwände L und ein durchlochtes Gewölbe H angebracht sein.

Erst führt man die beiden Seitenmauern auf; wenn man bis zu einer Höhe von 4 Decimeter über dem Boden gelangt ist, so macht man mehrere kleine Bogen, auf welche man Backsteine auf die breite Seite und der Länge nach legt. Diese Backsteine ruhen mit ihrem Ende auf den kleinen Bogen und bilden, da einer von dem andern ungefähr 36 Milimeter entfernt ist, einen sogenannten Rost. Von hier mauert man wieder 12 Centimeter höher, alsdann beginnt man neue kleine Bogen. In der Regel macht man deren drei, und wenn sie vollendet sind, so verlängert man die Elevation der Wände um die ganze Höhe der Muffeltheile, wobei man indessen diejenige der Muffel ausnimmt. Ein Umstand, auf welchen man gehörige Rücksicht nehmen muß, ist derjenige, daß man sowohl hinten, als an der Seite einen Zwischenraum von 40 Millimeter lassen muß, damit die Flamme um die ganze Muffel herum circuliren könne.

Man endigt also, wie gesagt, die Seitenmauern in der Höhe der Muffelwände. Da aber die Flamme, sowie sie den Herd verläßt, sich natürlich in einer verticalen Richtung erheben würde, so könnte der obere Theil der Muffel nicht hinlänglich erhitzt werden, um das Einbrennen der Vergoldung, oder der Malerei auf den Geschirren, die sich im oberen Theile dieses Ofens befinden, zu bewirken. Man hat zu einem Hülfsmittel gegriffen, um die Flamme zu nöthigen, sich über das Gewölbe zu ziehen, und dieses Hülfsmittel ist ein zweites Gewölbe oder Kuppel, welches die Muffel überspannt, und von welchem die beiden Seitenmauern die Wiederlagen sind. Diese Kuppel besteht häufig aus zwei Stücken, wenn die Muffeln etwas groß sind; sie ist aus ähnlichen Thon-



platten gemacht, wie diejenigen, welche die Muffel bilden, nur sind dieselben etwas dicker. In allen Fällen ist der Mittelpunkt der Kuppel mit einem Loche versehen, durch welches die Röhre über der Muffel Durchgang findet. Außer diesem Loche macht man noch in der ganzen Ausbreitung der Kuppel deren 12 bis 15, damit der Rauch und die überschüssige Flamme, die aus dem Herde kommt, entweichen können. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß man zwischen der Kuppel und der Ueberwölbung der Muffel denselben leeren Raum oder Zwischenraum, wie zwischen den Mauern und den Seitenwänden, bestehen lassen müsse, indem sonst die Kuppel zu gar nichts helfen würde.

Die vordere Seite der Muffel ist ganz offen; aber in den Augenblicken, wo man sie zum Einbrennen benutzt, führt man eine provisorische Mauer auf, die man so oft aufführt und wegnimmt, als man diese Operation vornimmt. Damit aber die Construction dieser Mauer rascher von Statten gehe, fabricirt man Backsteine, welche mehrmals das Volumen der gewöhnlichen Backsteine besitzen, woraus hervorgeht, daß die Mauer in wenig Augenblicken aufgeführt und eingegriffen ist.

Unter demselben Schornsteinmantel können, wie Fig. 9 zeigt, wo man drei Muffeln E, F, G bemerken wird, mehrere Muffeln von verschiedener Größe aufgeführt werden.

Decorirte Geschirre darf man nie in einer ganz neuen Muffel einbrennen, denn sie würden unfehlbar verunglücken. Man muß vielmehr immer die Muffel zuvor einem viel heftigern Feuer aussetzen, als es zum Einbrennen der Farben erforderlich ist. Diese vorläufige Operation bezweckt die Reinigung des Thones, aus welchem der Ofen construirt ist. Entstehen nachher Risse, wie dieses gewöhnlich der Fall ist, so vereinigt man die Theile durch Bänder aus Eisendraht. Noch nicht zufrieden damit, überzieht man die Muffel inwendig mit aufgeweichter Porzellanmasse. Nach diesen Vorsichtsmaßregeln und nachdem man die Muffel gut ausgeheizt hat,

ehe man Geschirre in dieselbe einsetzt, hat man allen Grund, auf ein vollständiges Gelingen zu rechnen.

Sonst substituirte man dem innern Ueberzuge der Muffelwände mit Porzellanmasse ein Glas aus Blei oder Borax. Man erreichte sicherlich auf diese Weise denselben Zweck; aber das Mittel war schon um deswillen zu tadeln, weil sich die Wände mit einer schmelzbaren Glasur überzogen, die bei allen Operationen erweichte und mit den Gefäßen verklebte, welche mit den Wänden in Berührung standen. Dieses verursachte aber einen großen Ausfall, den der Fabrikant bei Anwendung von Porzellanmasse nicht hat. Man sieht also, daß dieser Ueberzug dieselbe Bedeutung hat, wie der Anstrich der Kapseln bei der Porzellanfabrikation.

Es ist absolut nothwendig, daß man zum Einbrennen der Farben ganz trockenes Holz anwende, sonst dringt die aus dem Holze entbundene Feuchtigkeit durch die Ritzen, welche die Wärme erzeugt, in die Muffel. Diese Feuchtigkeit nun richtet, wie schon bemerkt worden, sehr großen Schaden an: sie macht das Gold fließend, so daß alle Fäden, welche mit Hülfe der Profilirscheibe um die Geschirre herumgelegt sind, ungleich werden; sie macht die Farben stumpf, indem sie ihnen ihren Glanz und ihre Frische nimmt, sowie Alles, wodurch sie angenehm ins Auge fallen; sie bewirkt endlich, daß die Farben nicht haften, was ein sehr großer, aber auch ein so häufiger Fehler ist, daß es vielleicht keinen Porzellanmaler giebt, dem dieser Fehler nicht vorgekommen wäre.

Wodurch wird nun dieser Fehler veranlaßt? Alle Feuchtigkeit, welche aus dem Holze kommt, oder welche von den stets etwas schwammigen, irdenen Platten der Muffel aus der Luft absorbirt wird, wenn letztere einige Zeit lang unbenutzt bleibt, besteht nothwendig aus Wasser. Dieses Wasser nun verwandelt sich bei der ersten Einwirkung der Wärme in Dampf, und dieser Dampf ist, wenn man ihn untersucht, weiter nichts als Sauerstoff und Wasserstoff. Damit aber die Veränderung der Substanzen von diesem Dampfe herrühre, muß das eine,

oder das andere der beiden Gase wirken, und wenn dieses der Fall sein soll, muß das Wasser zersetzt werden. Wie kann aber diese Zersetzung in der Muffel bewerkstelligt werden, da es eine bekannte Sache ist, daß sich das Wasser durch die Wärme nicht zersetzen läßt, sobald nicht Körper, welche zum Sauerstoffe große Verwandtschaft haben, ihn absorbiren und das Wasserstoffgas in Freiheit setzen? Dieses kann nun in vorliegendem Falle nicht gut geschehen, weil alle Farben Metalloxyde sind, die zum Theil mit Sauerstoff gesättigt und folglich zur Oxydation wenig geneigt sind. Nehmen wir ferner an, daß dieses wirklich geschehen könne, und daß diese Veränderung stattfinde, so könnte sie doch im vorliegenden Falle keinen Schaden bringen, vielmehr müßten die Farben durch einen größern Grad der Oxydation der Oxyde nur noch schöner werden. Also nicht der Sauerstoff ist Ursache des erwähnten Fehlers, den die aufgetragenen Farben in der Muffel erfahren.

Man könnte mit weit größerer Wahrscheinlichkeit die Gegenwart des Wasserstoffgases als die eigentliche Ursache bezeichnen, wenn das Wasser in den gegebenen Verhältnissen zersetzt werden könnte; denn es ist eine bekannte Sache, daß dieses Gas in Verbindung mit dem Kohlenstoffe die Eigenschaft besitzt, den Oxyden den Sauerstoff zu entziehen und folglich die Metalle wieder in den metallischen Zustand zurückzuführen. Diesen Kohlenstoff enthalten nun die wenigen rußigen Substanzen, welche den Rauch begleiten, der ins Innere der Muffel dringt. Die Reduktion der Metalloxyde, aus welchen die Farben bestehen, kann also stattfinden, und daraus geht ganz natürlich ihre Verschlechterung hervor, und die Erscheinung wäre so ziemlich erklärt. Aber auch die Substanzen, welche als Flußmittel zugesetzt werden, müssen zugleich mit afficirt werden, weil die Farben allen Glanz verloren haben, und wie ist dieses möglich? Die Alkalien, welche einen Bestandtheil der Flüsse ausmachen, müssen neutralisirt worden sein, weil in den Flußmitteln der schmelzbare Theil verschwunden ist. Aber welches

sind ganz bestimmt die Ursachen dieser Wirkungen? Dieses ist die Hauptfrage, und man kann nicht darauf antworten, ohne Gefahr zu laufen, sich zu irren, und es ist deshalb besser, zu schweigen, als eine falsche Theorie aufzustellen. Wir wenden uns deshalb wiederum zum Einbrennen.

Wenn die Muffel gut geheizt ist, setzt man die Geschirre in dieselbe, jedoch mit der Vorsicht, daß sie sich einander an den gemalten Stellen nicht berühren, damit sie nicht aneinander kleben, was ein großer Schaden sein würde. Ist endlich die Muffel gefüllt, so setzt man die Thür vor und alsdann die vordere Mauer, deren Backsteine, wenn man dieselbe so nennen kann, von solcher Dimension sind, daß man mit 5 oder 6 derselben die Mauer vollendet hat.

Solche die beim Einbrennen durch lange Uebung eine große Praxis sich erworben haben, erkennen ziemlich genau den Zeitpunkt, wo das Feuer beim Einbrennen der Malerei vom Herde genommen werden muß; vorsichtiger handelt man indessen, einen Probescherben mitten in die Muffel zu bringen, den man zu einer bestimmten Zeit herausnimmt, um zu sehen, wie weit die Farben geschmolzen sind.

In der königlichen Porzellanfabrik zu Sèvres bedient man sich für diesen Zweck eines Instrumentes, welches auf die Schwindung eines kleinen Silbercylinders berechnet ist, den man in die Muffel legt und der an einem andern irdenen Cylinder anliegt. Dieser Cylinder setzt eine Feder in Bewegung und letztere wiederum einen Weiser, in der Mitte eines Zifferblattes angebracht, dessen Umfang in eine gewisse Zahl von Graden getheilt ist. Bemerkt man nun, daß der Zeiger diesen oder jenen Punkt erreicht, so schließt man daraus, daß auch die Farben gehörig eingebrannt sind. Ungeachtet dieses Zifferblattes wird indessen noch ein Probescherben an das Ende eines Eisendrahtes befestigt, damit man, was das vollkommene Einbrennen anlangt, soviel Anzeigen, als nur immer möglich, habe. Die Wichtigkeit des guten

Einbrennens der Farben gebietet auch, wie sich von selbst versteht, jede Art von Vorsicht.

Es muß bemerkt werden, daß der Fehler des Abfallens der Farben sich am besten dadurch vermeiden läßt, daß man nach völligem Ausheizen der Muffel und der sie umgebenden Wände die Röhren der Thür und des obern Theiles der Muffelwölbung so lange ganz offen läßt, bis die Muffel völlig rothglühend geworden ist, damit die atmosphärische Luft bei ihrem beständigen und raschen Durchzuge die wenigen Dämpfe wegzuführen im Stande sei, die im Innern vielleicht bestehen, und damit sie zu gleicher Zeit durch ihren Sauerstoff den Rußgehalt des Rauches vernichte, der, wenn er in der Muffel bliebe, zur Reduction der Metalloxyde, aus denen die Porzellanfarben bestehen, viel beitragen könnte. Dadurch würden aber, wie wir schon erwähnt haben, diese Pigmente einen falschen Farbenton bekommen und allen Glanz verlieren.

Porzellanfarben der Gebrüder Dessossé in Paris nebst Preis.

Die Erfahrung der mit Recht so hoch berühmten kaiserlichen Porzellanfabrik zu Sèvres, welche namentlich auch in der Malerei unerreicht ist, hinsichtlich der Farben, kann nun mit verhältnißmäßig geringen Kosten von sämmtlichen betreffenden Industriellen benutzt werden. Die Gebrüder Dessossé, rue de Bondy n. 72 in Paris, die Söhne des ehemaligen Chimiste en chef der Fabrik zu Sèvres, haben (nach dem Bericht über die Pariser Industrie-Ausstellung in den polytechnischen Mittheilungen von Volz und Karmarsch 1844 Bd. I S. 141) eine ausgezeichnete Folge von Farben für Porzellan und übrige irdene Waaren in den Handel gebracht; sie verlangen folgende Preise:

Für gewöhnliches Kapselfeuer kosten 32 Grammen oder die Unze:

Gelb, Elfenbein 2 Frcs, Jonquille 1,50 Frcs Silber 2 Frcs., helles zum Mischen 1 Frcs., dunkles zum Mischen 1 Frcs., feuerbeständiges 1,50 Frcs.
Chamois 1,50 Frcs.
Roth, Capuciner 1,50 Frcs. Fleischfarbe 1,50 Frcs., dunkel 2,50 Frcs.
Blau, Himmelblau 1,50 Frcs., dunkel 2 Frcs. Sammtblau, eine Nachahme der Farbe bei starkem Ofenfeuer, 2 Frcs., Ultramarin 3 Frcs.
Carmin 4 Frcs.
Purpur 8 Frcs.
Violett, goldviolett 6 Frcs., Eisen 1,50 Frcs.
Carmelite, 1,50 Frcs.
Grün, helles Chromgrün 2, dunkel 3, Chromgrün zum Malen 3, Turkisengrün 4, Turkisenblau 4, Grünblau 5, Schwarzgrün 1,50 Frcs.
Nankin 1,50 Frcs.
Braun, Gelbbraun 1,50 Frcs,, Nelken 2, Rothbraun 1,50, Bitumenbraun 1,50 Frcs. Andere 1,50 Frcs.
Grau, hell 1,50, dunkel 1,50 Frcs.
Schwarz 1,50 Frcs.
Weiß, chinesisch zum Mischen 2 Frcs., feuerbeständig 1,50, Reliefweiß 0,75 Frcs.
Reliefgelb 0,50 Frcs.
Allgemeine Grundirfarbe 1,50 Frcs.

Für starkes Kapselfeuer:

Harte Farben:

Gelb, Jonquille 2 Frcs., Gelb zum Mischen 1,50, Dunkelgelb 1,50 Frcs.
Grün, Chromgrün 6 Frcs., Chromgrün Nr. 2 3 Frcs, Turkis 5 Frcs.
Blau, dunkel 2,50 Frcs., Sammetblau, Nachahmung der Farbe bei starkem Ofenfeuer 3 Frcs.
Schwarz 2 Frcs.
Purpur 12 Frcs.

Für starkes Ofenfeuer:

Chromgrün 8 Frcs. Blau 8 Frcs. Dunkelbraun 2,50 Frcs.

Sämmtliche Farben mit Wasser abgerieben kosten für die Unze 0,50 Frcs. mehr.

In Betreff der trefflichen Farben für Porzellanmalerei, welche in der königl. Porzellanmanufaktur zu Sèvres in Gebrauch sind und von Alexander Brongniart bekannt gemacht wurden, empfehlen wir den 146. Band des neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke, welcher über das „Coloriren und Decoriren des ächten Porzellans" mit verglasbaren Farben und Metallen handelt, und aus Brongniart's „Traité des arts céramiques" übersetzt worden ist.

Fenstergemälden noch aufzuweisen hat, hat Ballantine erforscht und besucht und sich bei Vergleichung überzeugt, daß die Glasmalerei nach einem Schlummer von Jahrhunderten jetzt kaum noch im Erwachsen begriffen ist und es noch großer Anstrengungen der Künstler, Chemiker, Techniker und — Mäcene bedarf, um sie auf ihre alte Höhe zurückzuführen. Hierzu hat schwerlich noch ein Kenner den rechten Weg richtiger angegeben, als Ballantine. Jede Seite seiner Schrift, hauptsächlich deren schöne in blendendster Farbenpracht prangende Illustrationen sind in dieser Beziehung von großer Wichtigkeit. Den Freunden der Glasmosaik in Deutschland ist gewiß damit gedient, sich das sehr theure englische Original durch eine deutsche Bearbeitung zugänglich gemacht zu sehen, welche demselben an äußerer Eleganz nicht nachstehend, mit einer Menge deutscher Bereicherungen vermehrt ist, die vereinigt mit dem Original, dem Leser eine wahre Fundgrube des Wissens- und zugleich des Sehenswürdigsten in dieser Kunstgattung darbieten. In dieser neuen Auflage von 1855 hat vorzüglich der Anhang über die Darstellung farbiger Gläser, vorzüglich schönen Urangelbs auf der kaiserl. österreichischen Silberhütte zu Joachimsthal eine besondere Bereicherung erhalten. Eine fast ebenso interessante Vermehrung derselben ist die Anwendung der Photographie zur Decoration der Kirchenfenster und Benutzung von Glasornamenten überhaupt in der Architektur.

Bastenaire-Daubenart, die Kunst alle Arten ordinairer

Töpferwaare

wie Ofentafeln, ganze Oefen mit den dazu gehörigen decorativen Details, feines und ordinaires Steingut, Schmelztiegel, Drainröhren, als auch überhaupt alle in das Fach des Töpfers einschlagende Gegenstände, wie römische, griechische und altdeutsche Glieder, Ornamente, Fenster- u. Thür-Verdachungen, Pilaster, Kapitäle, Akroterien, Rosetten, Consolen, Ampeln, Stirnziegel ꝛc. ꝛc. ꝛc., mit den entsprechenden Glasuren anzufertigen. Nebst Beschreibung der neuesten Brennöfen, Glasurmühlen, Drehscheiben und sonstigen Maschinen. Aus dem Französischen von Dr. Chr. H. Schmidt. Dritte sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einem Atlas,

enthaltend 28 lithographirte Quarttafeln 8. Geheftet. 1 Thlr. 22½ Sgr.

Dr. C. H. Schmidt (Verfasser mehrer geschätzter Färbereischriften), **vollständiges**

Farbenlaboratorium

oder ausführliche Anweisung zur Bereitung der in der Malerei, Staffirmalerei, Illumination, Fabrikation bunter Papiere und Tapeten gebräuchlichen Farben, und namentlich der Erd- und Metall- oder Oxydfarben, Lackfarben, Saftfarben, Honigfarben, Pastell- und Tuschfarben. Dritte bedeutend vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 20 Abbildungen. 8. Geh. 2 Thlr.

Bastenaire-Daudenart, die Kunst

weißes Steingut

mit durchsichtiger Glasur nach Art der Franzosen und Engländer anzufertigen. Nebst einem Aufsatz über die im Muffelfeuer eingeschmolzenen Steingutfarben. Aus dem Französischen übertragen von G. Frick, königl. preuß. geh. Bergrath und Dirigent der königl. Manufactur für weißes Porzellan in Berlin u. s. w. Mit 4 lithographirten Tafeln. 8. 2 Thlr.

Dr. Heinrich Leng,

vollständiges Handbuch

der

Glasfabrikation

nach allen ihren Haupt und Nebenzweigen, oder theoretisch-praktische Anleitung zur vollkommensten Darstellung

aller möglichen Glasfabrikate, als des Wasser-, Hohl-, Tafel-, Spiegel-, Kron-, Flint-, Krystall- und Milch- oder Beinglases, des venetianischen Glases, der farbigen und gemalten Gläser, der unechten Edelsteine oder Glasflüsse, des Emails, der Glasperlen, Glaskorallen, Glasknöpfe u. drgl. zum Verzieren der verschiedenen Glaswaaren durch Schleifen, Malen, Aetzen, Vergolden, Platiniren, Inkrustiren ꝛc. und zur Glasbläserkunst an der Lampe, nebst den erforderlichen Notizen über die Errichtung der sämmtlichrn Oefen, Fertigung der Schmelzhäfen, Auswahl und Vorbereitungen der Materialien. Dritte sehr vermehrte Auflage von Dr. Chr. H. Schmidt. Mit 232 Abbildungen. 8. Geh. 2 Thlr. 20 Sgr.

C. L. Matthaey,

Abbildungen der

neuesten Façons

für Porzellan-, Steingut- und Töpferwaaren, enthaltend eine Auswahl der modernsten und geschmackvollsten Kaffee- und Theegeschirres, aller Arten von Tassen, Tellern und Schüsseln, von Tafelgefäßen, Frucht- und Blumenaufsätzen, Dessertgefäßen, Leuchtern, Potpourris, antiken Formen und Ornamenten in combinirt-antikem und dem jetzt vorherrschenden Roccoco- und Renaissance-Geschmack. Nebst erklärendem Text. Erste Lieferung, mit 8 Foliotafeln. Gr. Folio. Elegant geh. 25 Sgr.

Em. Schreiber, die

Glasblasekunst

sowohl auf der Glashütte, als an der Glasbläserlampe, oder die Verfertigung des Hohl- und Tafelglases, der Glasglocken, Glasröhren und Uhrgläser; ferner die Verfertigung mannichfaltiger physikalischer und chemischer Ge-

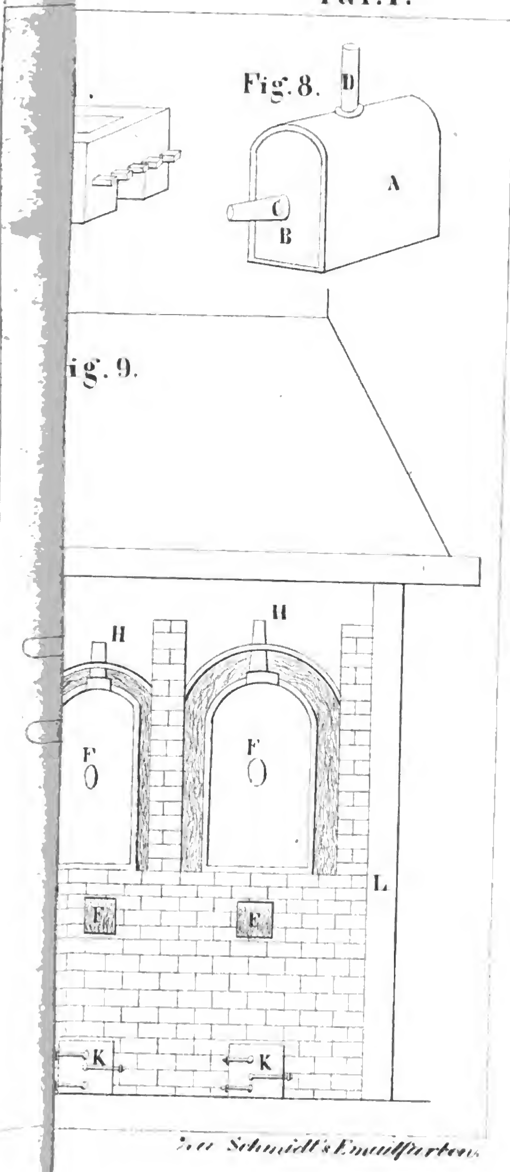
räthe und Apparate, insbesondere der Barometer und Thermometer; die Fabrikation der unächten Perlen, der Strick- und Stickperlen, der künstlichen Augen, kleiner Figuren, Blumen, Früchte und Spielzeuge und endlich das Spinnen des Glases zu Reiberbüschen, Glasfedern und den prachtvollsten Geweben. Nebst Erläuterung über das Schneiden, Sprengen, Durchlochen, Aetzen, Schleifen Kitten des Glases, über das Belegen desselben mit Zinnamalgam, über das Vergolden, Versilbern und Verplatiniren des Glases. Zweite vermehrte Auflage. Mit 96 Figuren. 8. Geh. 1 Thlr.

L. Fr. Schumann,
die Kunst,

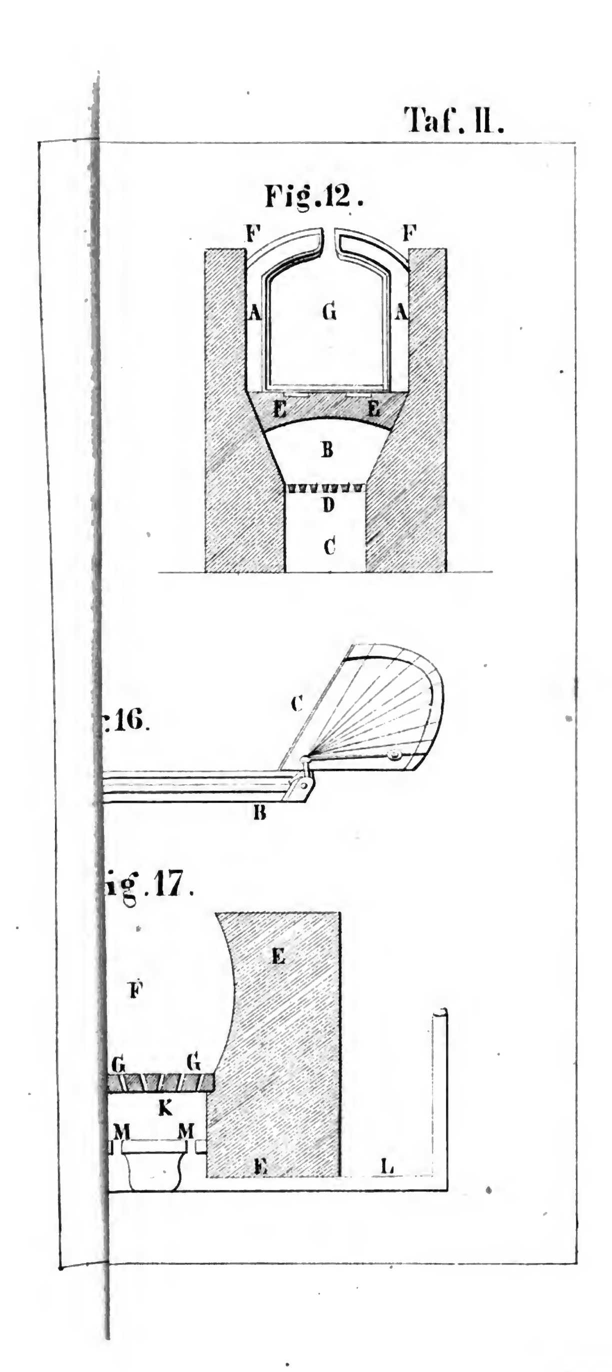
durchsichtiges Porzellan

und weißes Steingut mit durchsichtiger Glasur anzufertigen. Nebst einer gründlichen Anleitung zur Erbauung der einfachsten und vortheilhaftesten Massenmühlen, Schlemmerei, Massenkochöfen, Brennöfen und Abdrehmaschinen, so wie einer ausführlichen Abhandlung über die Laboration der Mineralfarben für Porzellan-, Steingut- und Glasmalerei, mit der nöthigen Anweisung zur Erbauung der zum Einschmelzen angewandten Holz- und Kohlenmuffeln. Nach eigener praktischer Erfahrung bearbeitet. Mit 9 lithographirten Tafeln und dem Porträt. J. F. Böttiger's, des Erfinders des Porzellans. 8. Geh. 1 Thlr. 15 Sgr.

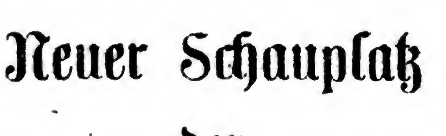
Taf. I.



Zu Schmidt's Emailfarben.


Fig. 12.
F
F
A
G
A
E
E
B
D
C
C
:16.
B
ig. 17.
E
F
G
G
K
M
M
E
L





Neuer Schauplatz

der

Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Hundertundachtzehnter Band.

Dr. Chr. Heinr. Schmidt's Emailfarben-Fabrikation.

Dritte Auflage.

